Esta obra se apoya en el *aprendizaje significativo* de Ausubel y en la técnica o estrategia de los *mapas conceptuales*, elaborada por Novak para su aplicación. Debido a la orientación cognitivista, se busca que *el alumnado adquiera las estrategias y técnicas que le permitan aprender por sí mismo.* Aquí está la profundidad del cambio educativo: que el alumnado aprenda a aprender y que aprenda a pensar, bases de la autonomía personal.

Al estar en un modelo de sociedad democrática y, por consiguiente, participativa, el alumnado tiene que aprender a compartir y a consensuar. Los mapas conceptuales facilitan la interiorización de estas dos vertientes: individual y social. El aprendizaje es individual, pero la necesidad de compartir los significados implica la negociación, es decir, la conciencia de pertenencia a un grupo.

Con este libro hemos pensado en el profesorado, que necesita una nueva mentalidad educativa y, también, un reciclaje en técnicas concretas para trabajar en el aula.

Los autores (Ana Ballesteros Pastor, Inmaculada Martín Buenadicha, Ana Molina Rubio, Carmen Cuevas Moyas, Úrsula Vélez Ramírez y Alfonso Rodríguez Tapiz), forman un Grupo integrado por docentes de todos los niveles educativos (desde Educación Infantil hasta la Universidad), coordinado por ANTONIO ONTORIA PEÑA, catedrático de Didáctica en la Escuela Universitaria de Magisterio de Córdoba.

ISBN 978-84-277-0996-6

educación hoy

Antonio Ontoria y otros

MAPAS CONCEPTUALES

A. Ontoria
A. Ballesteros - C. Cuevas
L. Giraldo - I. Martín
A. Molina - A. Rodríguez - U. Vélez

Mapas Conceptuales

UNA TÉCNICA PARA APRENDER

narcea

UPN Maestría en Educación Básica
9 788427 709966
Código: Mapas conceptuales una técnica para
Libro: aprender
Autor: A. Ontoria , A. Ballesteros-C- Cuevas L.
Fecha Giraldo-I. Martin A Molina- A. Rosdríguez-
Vélez

Mapas conceptuales

UNA TECNICA PARA APRENDER

Colección
EDUCACIÓN HOY

Volúmenes publicados

AGÜERA, I.: *Curso de Creatividad y Lenguaje.*
—*Estrategias para una lectura reflexiva.*
—*Ideas prácticas para un currículo creativo.*
—*¡Viva el teatro! Diversión y valores en escena.*
—*Pedagogía homeopática y creativa.*
—*¡Viva el teatro! Diversión y valores en escena.*
AGUILERA, C. y VILLALBA, M.: *¡Vamos al museo! Guías y recursos para visitar los museos.*
ANTUNES, C.: *Estimular las inteligencias múltiples. Qué son, cómo se manifiestan, cómo funcionan.*

BADILLO, R. M.ª: *Cuentos para delfines. Autoestima y crecimiento personal. Didáctica del ser.*
BATLLORI, J.: *Juegos para entrenar el cerebro. Desarrollo de habilidades cognitivas y sociales.*
BLANCHARD, M. y MUZÁS, M. D.: *Propuestas metodológicas para profesores reflexivos.*
BOSSA, N. A. y BARROS DE OLIVEIRA, V.: *Evaluación psicopedagógica de 7 a 11 años.*
BOUJON, Ch. y QUAIREAU, Ch.: *Atención, aprendizaje y rendimiento escolar. Aportaciones de la Psicología Cognitiva y Experimental.*

CANDAU, V. M.: *La Didáctica en cuestión. Investigación y enseñanza.*
CARRERAS, Ll. y otros: *Cómo educar en valores. Materiales, textos, recursos y técnicas.*
CERRO, S.: *Elegir la excedencia en la gestión de un centro educativo.*
CUERVO, M. y DIÉGUEZ, J.: *Mejorar la expresión oral. Animación a través de dinámicas grupales.*

DÍAZ, C.: *La creatividad en la Expresión Plástica. Propuestas didácticas y metodológicas.*
DUSCHL, R.: *Renovar la enseñanza de las Ciencias.*

FERNÁNDEZ, I.: *Prevención de la violencia y resolución de conflictos. El clima escolar como factor de calidad.*
FISCHER, G. N.: *Campos de intervención en psicología social. Grupo. Institución. Cultura. Ambiente social.*

GAGO, R. y RAMÍREZ, J.: *Guía práctica del profesor-tutor en Educación Primaria y Secundaria.*
GARCÍA PRIETO, A.: *Niños y niñas con parálisis cerebral. Descripción, acción educativa e inserción social.*
GÓMEZ, M.ª T.; MIR, V. y SERRATS, M.ª G.: *Propuestas de intervención en el aula. Técnicas para lograr un clima favorable en la clase.*
GONNET, J.: *El periódico en la escuela. Creación y utilización.*
GUILLÉN, M. y MEJÍA, A.: *Actuaciones educativas en Aulas Hospitalarias. Atención escolar a niños enfermos.*

HARRIS, S.: *Los hermanos de niños con autismo. Su rol específico en las relaciones familiares.*

ITURBE, T.: *Pequeñas obras de teatro para representar en Navidad.*
ITURBE, T. y DEL CARMEN, I.: *El Departamento de Orientación en un centro escolar.*

JACQUES, J. y P.: *Cómo trabajar en equipo.*

KNAPCZYK, D.: *Autodisciplina. Guía para transformar los problemas de disciplina en objetivos de autodisciplina.*

LOOS, S. y HOINKIS, U.: *Las personas discapacitadas también juegan. 65 juegos para favorecer el desarrollo físico y psíquico.*
LOUIS, J. M.: *Los niños precoces. Su integración social, familiar y escolar.*
LLOPIS, C. (Coord.): *Los derechos humanos. Educar para una nueva ciudadanía.*

MAÑU, J. M.: *Manual básico de Dirección escolar. Dirigir es un arte y una ciencia.*
MARUJO, H. A.; *Pedagogía del optimismo. Guía para lograr ambientes positivos y estimulantes.*
MENCÍA, E.: *Educación Cívica del ciudadano europeo. Conocimiento de Europa y actitudes europeístas en el currículo.*
MORA, J. A.: *Acción tutorial y orientación educativa.*
MONTERO, E., RUIZ, M. y DÍAZ, B.: *Aprendiendo con Videojuegos. Jugar es pensar dos veces.*
MUNTANER, J. J.: *La sociedad ante el deficiente mental. Normalización. Integración educativa. Inserción social y laboral.*
MUZÁS, M. D.: BLANCHARD, M. y SANDÍN, M. T.: *Adaptación del currículo al contexto y al aula. Respuesta educativa en las cuevas de Guadix.*

NAVARRO, M.: *Reflexiones de/para un director. Lo cotidiano en la dirección de un centro educativo.*
NOVARA, D.: *Pedagogía del «saber escuchar». Hacia formas educativas más democráticas y abiertas.*

ONTORIA, A. y otros: *Aprender con Mapas mentales. Una estrategia para pensar y estudiar.*
—*Aprendizaje centrado en el alumno. Metodología para una escuela abierta.*
—*Mapas conceptuales. Una técnica para aprender.*
—*Potenciar la capacidad de aprender y pensar. Qué cambiar para aprender y cómo aprender para cambiar.*
OSBORNE, R. y FREYBERG, P.: *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de las ideas previas de los alumnos.*

PASCUAL, A. V.: *Clarificación de valores y desarrollo humano. Estrategias para la escuela.*
PERPIÑÁN, S.: *Atención Temprana y familia. Cómo intervenir creando «entornos competentes».*
PIANTONI, C.: *Expresión, comunicación y discapacidad. Modelos pedagógicos y didácticos para la integración escolar y social.*
PIKLER, E.: *Moverse en libertad. Desarrollo de la motricidad global.*
POINTER, B.: *Actividades motrices para niños con necesidades educativas especiales.*
POLAINO-LORENTE, A. y ÁVILA, C.: *Cómo vivir con un niño/a hiperactivo/a. Comportamiento, tratamiento, ayuda familiar y escolar.*
PROT, B.: *Pedagogía de la motivación. Cómo despertar el deseo de aprender.*

RAMOS, F. y VADILLO, J.: *Cuentos que enseñan a vivir. Fantasía y emociones a través de la palabra.*
ROSALES, C.: *Criterios para una evaluación formativa.*
RUEDA, R.: *Bibliotecas Escolares. Guía para el profesorado de Educación Primaria.*
—*Recrear la lectura. Actividades para perder el miedo a la lectura.*

SALVADOR, A.: *Evaluación y tratamiento psicopedagógicos. El Departamento de Orientación según la LOGSE.*
SÁNCHEZ, S. C.: *El movimiento renovador de la Experiencia Somosaguas. Respuesta a un proyecto educativo.*
SANTOS, M. A.: *Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje.*
SCHWARTZ, S. y POLLISHUKE, M.: *Aprendizaje activo. Una organización de la clase centrada en el alumnado.*
SEGURA, M. y ARCAS, M.: *Educar las emociones y los sentimientos. Introducción práctica al complejo mundo de los sentimientos.*
SOLER FIÉRREZ, E.: *La práctica de la inspección en el sistema escolar.*
STACEY, K. y GROVES, S.: *Resolver problemas: Estrategias. Unidades para desarrollar el razonamiento matemático.*

TORRES, S. de la, y otros: *El cine, un entorno educativo.*
TORREGO, J. C. (coord.): *Mediación de conflictos en instituciones educativas. Manual para la formación de mediadores.*
TRAIN, A.: *Agresividad en niños y niñas.*
TRIANES, M.ª V.: *Estrés en la infancia. Su prevención y tratamiento.*

VAILLANCOURT, G.: *Música y musicoterapia. Su importancia en el desarrollo infantil.*
VIEIRA, H.: *La comunicación en el aula.*
VILA, A.: *Los hijos «diferentes» también crecen. Cuando los hijos deficientes se hacen mayores.*

Mapas conceptuales

UNA TECNICA PARA APRENDER

Antonio Ontoria
Universidad de Córdoba

A. Ballesteros - M. C. Cuevas - L. Giraldo
I. Martín - A. Molina
A. Rodríguez - U. Vélez

NARCEA, S. A. DE EDICIONES
MADRID

ANTONIO ONTORIA ha publicado en NARCEA, S.A. de Ediciones:

- **Potenciar la capacidad de aprender y pensar**
Qué cambiar para aprender y cómo aprender para cambiar

- **Aprender con Mapas Mentales**
Una estrategia para pensar y estudiar

- **Aprendizaje centrado en el alumno**
Metodología para una escuela abierta

14ª edición

© NARCEA, S.A. DE EDICIONES
Dr. Federico Rubio y Gali, 9. 28039 Madrid. España
www.narceaediciones.es

Cubierta: Fernando García de Miguel
ISBN: 978-84-277-0996-6
Depósito legal: SE-76-2011

Impreso en España. Printed in Spain
Imprime: Publidisa

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Indice

INTRODUCCION 9

1. CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO DESDE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO COGNITIVO 13
El aprendizaje como formación y desarrollo de estructuras cognitivas.—Aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico.—El aprendizaje como proceso de comprensión y asimilación.—Construcción del conocimiento desde la experiencia personal.

2. EL MAPA CONCEPTUAL COMO TECNICA COGNITIVA Y SU PROCESO DE ELABORACION 31
Significación general de los mapas conceptuales.—Elementos y características de los mapas conceptuales.—Los mapas conceptuales y la aplicación en el aula del aprendizaje significativo-cognitivo.—Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje.—Cómo enseñar en el aula la elaboración de un mapa conceptual.—Mapa conceptual y mapa cognitivo: ¿el mismo significado?

3. EL MAPA CONCEPTUAL COMO TECNICA PARA COMPARTIR SIGNIFICADOS 53
La construcción del conocimiento compartido.—Compartir y negociar significados en un trabajo en grupo.—El mapa conceptual como experiencia participativa en el aula.—De lo simple a lo complejo.

4. LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LA UNIDAD DIDACTICA 75
Preguntas-base del *currículum*.—Proyecto Curricular de Centro (P.C.C.).—La unidad didáctica.—Los mapas conceptuales como medio para relacionar los conceptos de una unidad didáctica.

5. LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO TECNICA DE EVALUACION 103
La evaluación en el proceso educativo.—La evaluación en la unidad didáctica.—Criterios generales de referencia para la evaluación de un mapa conceptual.—Evaluar los mapas con una escala de puntuación.—Reflexión final.—Experiencia concreta de evaluación con mapas conceptuales y resultados.—Apli-

cación de los mapas conceptuales en la evaluación formativa en Educación Secundaria Obligatoria.

6. EXPERIENCIA DE TRABAJO CON MAPAS CONCEPTUALES EN CIENCIAS SOCIALES (E. SECUNDARIA) 121
Utilización de los mapas conceptuales en el aula.—Resultados de la encuesta.

7. EXPERIENCIA DE TRABAJO CON LOS MAPAS CONCEPTUALES EN HISTORIA DE ESPAÑA 127
Datos sobre el grupo de trabajo.—Descripción de la experiencia.—Valoración de la experiencia.

8. EXPERIENCIA DE TRABAJO CON MAPAS CONCEPTUALES EN MATEMATICAS 131
Datos sobre el grupo de trabajo.—Experiencia sobre el trabajo de un tema.—Los mapas conceptuales aplicados a la resolución de problemas.

9. EXPERIENCIA SOBRE «HISTORIA DE LA MATEMATICA COMO RECURSO DIDACTICO EN EL AULA» 139
Datos sobre el grupo de trabajo.—Objetivos.—Metodología empleada.—Conclusiones.

10. EXPERIENCIA DE TRABAJO EN E. PRIMARIA Y SECUNDARIA OBLIGATORIA 149
Experiencia I.—Experiencia II.

11. EXPERIENCIAS CON MAPAS CONCEPTUALES EN 2.º CURSO DE PRIMARIA 165
Experiencia I: «La Naturaleza».—Experiencia II: «Los alimentos».—Experiencia III: «La oveja».—Experiencia IV: «El trigo».

12. LOS MAPAS CONCEPTUALES Y SU ADAPTACIÓN A LA EDUCACIÓN INFANTIL: EXPERIENCIA CONCRETA 181
Datos sobre el grupo de trabajo.—Cómo adaptar los mapas conceptuales al trabajo en Educación Infantil.—Experiencia de trabajo en el aula con el mapa «preconceptual».

13. EXPERIENCIAS SOBRE APLICACION DE LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO TECNICA DE ESTUDIO 187
Datos sobre el grupo de trabajo.—Ideas introductorias sobre los mapas como técnica de estudio.—Experiencia sobre la influencia de los mapas conceptuales en la capacidad de recuerdo.—Conclusiones de las experiencias realizadas.—Resultados de la encuesta.

14. OTROS MAPAS CONCEPTUALES SOBRE NUEVAS APLICACIONES 197
Como Guía de Actividades para la introducción del concepto «Tiempo Geológico».—Como técnica de planificación.

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA 205

Introducción

Renovar la educación lleva consigo asumir un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje. Ante nosotros se abre un nuevo horizonte educativo sintetizado en dos frases: *aprender a aprender* y *enseñar a pensar*. Vienen a representar dos coordenadas que enmarcan la orientación del trabajo en un centro educativo y en un aula.

El cambio de mentalidad profesional que supone la reforma educativa implica un proceso de actualización y perfeccionamiento del profesorado. Se plantea un nuevo modelo de profesor que desarrolle la capacidad reflexiva sobre su propia práctica y que oriente el trabajo en el aula con una metodología activa y participativa. No tiene sentido el modelo transmisivo de conocimientos, sino el que convierte su acción y la de los alumnos en un proceso investigador.

Si el éxito de toda reforma educativa depende fundamentalmente del profesorado, éste necesita asumir el modelo que sustenta el nuevo sistema de educación. Además de esta sintonización teórica, necesita una preparación correspondiente para ponerla en práctica, lo cual supone el dominio de nuevas técnicas y estrategias metodológicas.

El alumno tiene que aprender a aprender y el profesor tiene que enseñar a pensar. ¿Cómo se aprende a aprender y cómo se enseña a pensar? Os voy a hablar de nuestra experiencia, limitada y corta, por si puede dar alguna idea.

El grupo comenzó a fraguarse en unas jornadas sobre «metodología participativa». Nos permitieron tener otra visión de la enseñanza

© narcea, s. a. de ediciones

y educación, más centrada en el alumno. La experiencia del trabajo de grupo en el aula sirvió para descubrir una nueva dinámica y un cambio en el comportamiento de los alumnos.

Hace tres años el grupo se propuso profundizar en el modelo participativo del aula, siguiendo un plan de acción conjunto que comprendía el trabajo del clima en el aula con aplicación de técnicas concretas, la organización del trabajo y los contenidos culturales desde el grupo como unidad-base, y dando un enfoque positivo a la evaluación. Todo este plan se concretó en un libro publicado por la Consejería de Educación sobre *Diseño Curricular y Metodología Participativa.* Este mismo título fue utilizado para organizar un curso en la UNED de Córdoba, para reflexionar sobre las *Bases para un diseño curricular de centro y aula,* título de un libro que acaba de aparecer.

Planteamos acercarnos más a la realidad concreta del trabajo en el aula. Nos habíamos situado en el profesor y, ahora, queríamos colocarnos en el alumno. Surgió el tema del aprendizaje: ¿cómo facilitar que aprendan los alumnos? La respuesta a esta pregunta nos llevó al modelo de aprendizaje que se propugna en la reforma. Construir y compartir los conocimientos, aprender significativamente, contextualizar el aprendizaje, aprender a aprender, enseñar a pensar, ... son ideas cuyo significado hemos reflexionado, interiorizado e intentado llevar a la práctica en nuestro trabajo con los alumnos.

En este proceso de reflexión-acción, vimos la necesidad de adquirir nuevas técnicas y estrategias. Con este motivo, estudiamos las técnicas de dinámica de grupos para organizar el aula y *los mapas conceptuales* como técnica para aprender.

Es necesario, pues, un planteamiento global del proceso educativo en el aula e interiorizarlo. La plasmación práctica apunta a los nuevos enfoques metodológicos del trabajo en el aula, así como las técnicas organizativas de dinámica de grupos. El proceso de «aprender a aprender» y «enseñar a pensar» supone la utilización de técnicas adecuadas.

Este libro está escrito pensando en los profesores en activo, con la intención de ofrecerles una técnica cognitiva: los *mapas conceptuales.* Tiene dos partes que se corresponden con la teoría y práctica.

1. En la primera parte se refiere a la fundamentación teórica de los mapas conceptuales, que es el modelo de aprendizaje significativo de Ausubel.

2. En la segunda parte, presentamos unas experiencias concretas de

© narcea, s. a. de ediciones

trabajo en el aula con los mapas conceptuales. Los hemos aplicado en todos los niveles educativos. Incluso hemos adoptado la técnica de los mapas conceptuales a la Educación Infantil, llamándolos *mapas preconceptuales.*

Este ha sido nuestro caminar hacia el autoperfeccionamiento y actualización profesional. Hemos ido poco a poco cambiando nuestro estilo de profesor y, paso a paso, seguiremos. Creemos que el profesorado está con inquietud por conocer estrategias y técnicas directamente relacionadas con la práctica. Esta es la finalidad principal del libro: manifestar al profesorado que es posible trabajar en el aula de otra manera y que es relativamente fácil adquirir técnicas nuevas que permitan el cambio metodológico, como lo estamos comprobando en los diversos cursos que hemos impartido.

© narcea, s. a. de ediciones

1. Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo-cognitivo

De las distintas clasificaciones sobre el aprendizaje, hemos optado por la de Joyce y Weil (1985, pp. 21-24) como suficientemente clarificadora. Distingue cuatro modelos amplios:

a) *modelos conductistas,* con teóricos como Skinner, Wolpe, Salter, Gagné, Smith y Smith, etc. cuyo objetivo es el control y entrenamiento de la conducta;

b) *modelos de interacción social,* con teóricos como Cox, Bethel, Shaftel, Boocock, etc., que se centran en los procesos y valores sociales;

c) *modelos personales,* entre cuyos representantes están Rogers, Schutz, Gordon, Glasser, etc., orientados hacia el autodesarrollo personal;

d) *modelos de procesamiento de la información,* entre cuyos teóricos se encuentran Suchman, Schwab, Bruner, Piaget, Sigel, Ausubel, etc. que trabajan sobre los procesos mentales.

Dentro, pues, de los modelos del procesamiento de la información se sitúa el planteamiento de Ausubel sobre el aprendizaje, que servirá de referencia para el estudio de los mapas conceptuales como estrategia y técnica cognitiva.

© narcea, s. a. de ediciones

El aprendizaje como formación y desarrollo de estructuras cognitivas

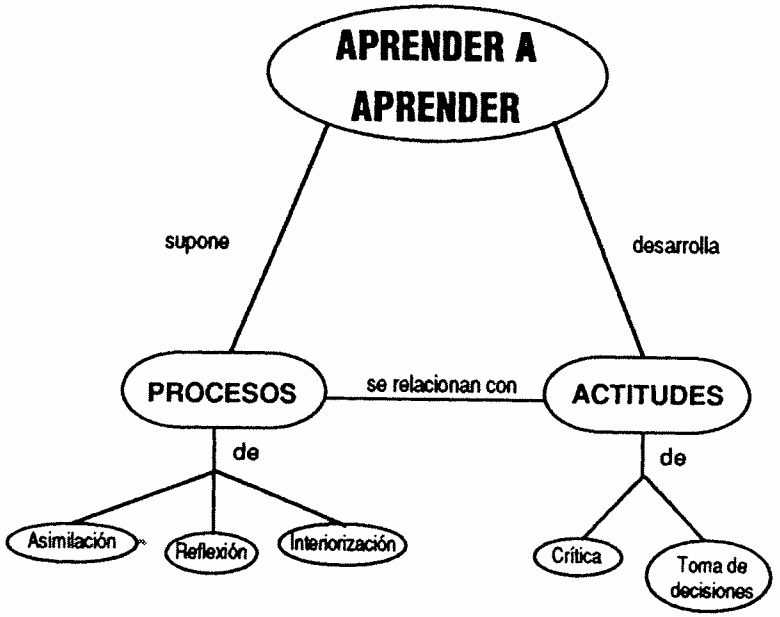
El aprendizaje es un proceso de desarrollo de «insights» o estructuras significativas. Se identifica con «conocer» definido como «comprensión del significado». De ahí que cuando existe una vacilación o duda en el aprendizaje no se ha comprendido plenamente.

La formación y desarrollo de la estructura cognitiva depende del modo como percibe una persona los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social. Las motivaciones, incluso, dependen de la «estructura cognitiva» y el cambio de motivación implica un cambio de estructura cognitiva. Por medio del aprendizaje, se producen los cambios de «insights» o comprensión interna de la situación y su significado. Los cambios que se producen en la estructura cognitiva provienen por el cambio en la misma estructura y por la fuerza que tienen en el «aquí y ahora» las necesidades, motivaciones, deseos, tensiones, aspiraciones, ...

Aquí nos fijamos en la orientación del aprendizaje que supone la génesis de nuevos conceptos interiorizados, nuevas estructuras mentales, nuevas actitudes,... con los que el alumno pueda analizar y solucionar los problemas. Las nuevas estructuras y actitudes, desarrolladas *por la asimilación, reflexión e interiorización,* permiten valorar y profundizar las distintas situaciones vitales en las que tiene que tomar una opción personal. Existe, pues, un *proceso reflexivo,* ya que se trata de una incorporación consciente y responsable de los hechos, conceptos, situaciones, experiencias, ... que implica aceptar el aprendizaje desde la perspectiva del alumno y relacionado con ámbitos específicos. Por tanto, se trata de un aprendizaje para desarrollar la *actitud crítica y la capacidad de toma de decisiones.* Estas dos características definen el proceso de **aprender a aprender.**

Dentro de la concepción de Ausubel es importante clarificar el concepto de *estructura cognitiva.* Se la define como «construcciones hipotéticas, es decir, entidades supuestamente hipotéticas que tanto deben explicar la unidad, cierre y homogeneidad individual, como las semejanzas y coincidencias de determinados modos de comportamiento. En cada estructura mental está implícito un momento de generalidad» (Seiler, 1968, p. 11). Las estructuras cognitivas son utilizadas por Ausubel para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable, y está en conexión con el tipo de conocimiento, su amplitud y su grado de organización.

© narcea, s. a. de ediciones



Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse útilmente si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionan las anclas conceptuales. La potenciación de la estructura cognitiva del alumno facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el nuevo material entra en fuerte conflicto con la estructura cognitiva existente o si no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El alumno debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, pensando los enlaces y semejanzas, y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente.

Aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico

Al analizar la realidad escolar, Ausubel se dio cuenta de que predominaba un aprendizaje *memorístico,* caracterizado por la adquisición de los conocimientos a través de unos procedimientos re-

© narcea, s. a. de ediciones

petitivos. Ante esta situación se produjo la alternativa del aprendizaje *por descubrimiento,* en la cual el alumno adquiere los conocimientos por sí mismo, es decir, los redescubre, sin darles una organización previa.

Ausubel cuestionó que el aprendizaje por descubrimiento fuese la alternativa adecuada al aprendizaje memorístico. Para él, la distinción entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo es más importante, pues se apoya en criterios de contraposición más coherentes. El *aprendizaje memorístico o repetitivo* se produce cuando «la tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias» (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, p. 37) (números, listas, pares asociados, etc.). En la asociación de los conceptos no hay una relación sustancial y con significado lógico.

> «En el aprendizaje memorístico, la información nueva no se asocia con los conceptos existentes en la estructura cognitiva y, por lo tanto, se produce una interacción mínima o nula entre la información recientemente adquirida y la información ya almacenada» (Novak, 1985, p. 74).

El alumno no tiene intención de asociar el nuevo conocimiento con la estructura de conceptos que ya posee en su estructura cognitiva. Se produce, pues, una memorización mecánica o repetitiva de los datos, hechos o conceptos. El *aprendizaje significativo,* por el contrario, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos existentes ya en el alumno, o con alguna experiencia anterior. Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información «puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe» (Ausubel, p. 37). De esta manera, el alumno construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender.

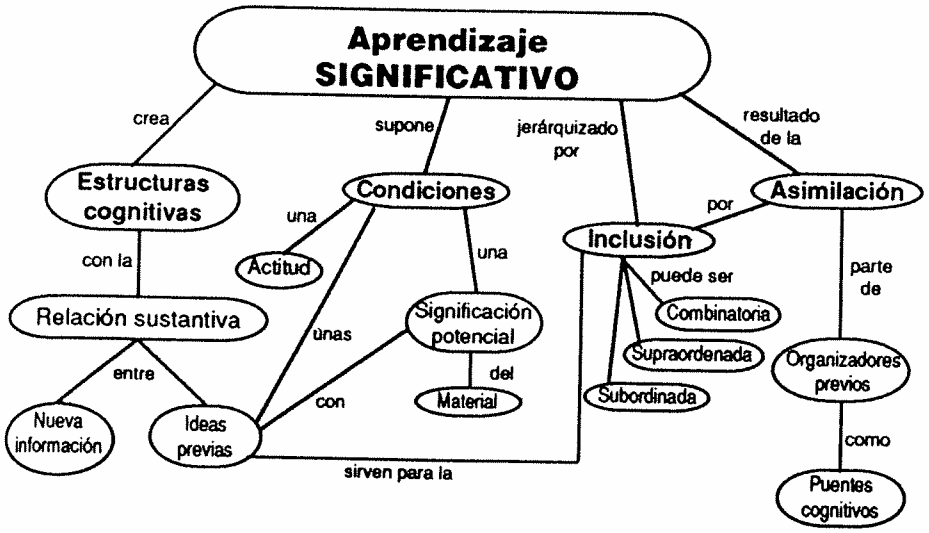
Las diferencias entre ambos tipos de aprendizaje son las siguientes:

a) *En el aprendizaje significativo,* la nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria, a la estructura cognitiva del alumno. Hay una intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva. Se relaciona con la experiencia, hechos u objetos. Hay una implicación afectiva al establecer esta relación, al manifestar una disposición positiva ante el aprendizaje.

b) *En el aprendizaje memorístico,* la incorporación de los nuevos conocimientos se produce de forma arbitraria. No hay intención de integrarlos en la estructura cognitiva. No se relaciona con la experiencia, hechos u objetos. No hay implicación afectiva en dicha relación al no mostrar una disposición positiva ante el aprendizaje.

© narcea, s. a. de ediciones

Sin embargo, Ausubel no concibe estas dos clases de aprendizaje como contrapuestos radicalmente, todo o nada, sino que los presenta como un *continuo.* Tanto el aprendizaje repetitivo como el significativo pueden ser *por descubrimiento,* según el proceso que se utilice en la aplicación metodológica. En este sentido, el aprendizaje escolar dependerá del grado en que el nuevo aprendizaje sea significativo.



El aprendizaje significativo es más eficaz que el memorístico:

— porque le afecta en sus tres principales fases: adquisición, retención y recuperación;
— las pruebas realizadas confirman que el enfoque significativo de un material potencialmente significativo hace la adquisición más fácil y más rápida que en el caso de un enfoque repetitivo;
— la adquisición significativa es más fácil porque fundamentalmente implica la utilización de estructuras y elementos previamente adquiridos, que funcionan como anclas respecto al nuevo material, por semejanza y contraste;
— es más fácilmente retenido durante un período más largo.

© narcea, s. a. de ediciones

¿CUANDO SE PRODUCE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?

Para Ausubel (1978, pp. 37-38), lo fundamental del aprendizaje significativo como proceso consiste en que los pensamientos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto. Este proceso, pues, es *un proceso activo y personal.*

— *Activo,* porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del alumno.
— *Personal,* porque la significación de toda la tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que utilice cada alumno.

La clave del aprendizaje significativo está en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del alumno. Por consiguiente, la eficacia de este aprendizaje está en función de su significatividad, no de las técnicas memorísticas (aprendizaje memorístico). Para ello, los prerrequisitos básicos son:

a) Que el material sea potencialmente significativo, es decir, que permita establecer una relación sustantiva con conocimientos e ideas ya existentes.

b) La tendencia del alumno al aprendizaje significativo, es decir, una disposición en el alumno que indica interés por dedicarse a un aprendizaje en el que intenta dar un sentido a lo que aprende.

Un material potencialmente significativo

¿Cuándo un material es potencialmente significativo? La significación potencial quiere decir que el material de aprendizaje (contenido cultural) puede ser puesto en conexión, de modo no arbitrario, superficial y objetivo, con la estructura cognitiva de un determinado individuo. En general, podemos decir que el nuevo material debe ser «susceptible de dar lugar a la construcción de significados» (Coll, 1990, p. 195)). El nuevo material debe permitir una relación intencionada (no arbitraria) y sustancial (no al pie de la letra) con los conocimientos e ideas del alumno (Ausubel, p. 48). Por «relación sustancial» se entiende que esta relación se establece con algún aspecto específicamente relevante de la estructura cognitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, p. 48). Se trata de la relación que se establece con el sentido y significado de las ideas previas. Las relaciones significativas pueden normalmente expresarse de diversas maneras y su establecimiento es más fácil cuando se recurre a formulaciones alternativas.

© narcea, s. a. de ediciones

Esta significatividad potencial del material depende de la **significatividad lógica,** es decir, que el contenido o material posea una estructura interna, organizada, de tal forma que sus partes fundamentales tengan un significado en sí y se relacionen entre sí de modo no arbitrario. Esta potencial significatividad lógica no sólo depende de la estructura interna del contenido, sino también de la manera como éste sea presentado al alumno.

Una actitud y significatividad psicológica

Además de la significatividad lógica, el material o contenido de aprendizaje necesita una potencial **significatividad psicológica,** es decir, que pueda significar algo para el alumno y le lleve a tomar la decisión intencionada de relacionarlo no arbitrariamente con sus propios conocimientos. El material tiene potencial significatividad psicológica cuando puede conectarse con algún conocimiento del alumno, es decir, con su estructura cognitiva. Esto explica la importancia de las ideas o conocimientos previos del alumno en el proceso del aprendizaje significativo.

La significatividad psicológica supone, pues, la «disponibilidad de contenidos relevantes en las estructuras cognitivas de diferentes alumnos» (Ausubel, p. 50), es decir, que el alumno tenga en su estructura cognitiva ideas inclusoras con las cuales pueda relacionar el nuevo material (Pozo, 1989, p. 214). Además de la potencial significatividad, lógica y psicológica, del material, se necesita otra condición básica: una *actitud favorable del alumno* para aprender significativamente, es decir, una intención de dar sentido a lo que aprende y de relacionar, no arbitrariamente, el nuevo material de aprendizaje con sus conocimientos adquiridos previamente y con los significados ya construidos. El aprendizaje significativo es el resultado de una interacción del nuevo material o información con la estructura cognitiva preexistente en el individuo (Ausubel, p. 148). Resumiendo, pues, el aprendizaje significativo presupone tres condiciones para que se produzca:

© narcea, s. a. de ediciones

1. Los nuevos materiales o información a aprender deben ser potencialmente significativos, para poder ser relacionados con las ideas relevantes (inclusores) que posee el alumno.

2. La estructura cognitiva previa del alumno debe poseer las necesarias ideas relevantes (inclusores) para que puedan relacionarse con los nuevos conocimientos.

3. El alumno debe tener disposición significativa hacia el aprendizaje, lo cual exige una actitud *activa*.

TIPOS DE APRENDIZAJE

Ausubel distingue tres tipos básicos de aprendizaje significativo en función del grado creciente de complejidad: aprendizaje de representaciones, aprendizaje de conceptos y aprendizaje de proposiciones.

Aprendizaje de representaciones

Consiste «en hacerse del significado de símbolos solos (generalmente palabras) o de lo que éstos representan» (Ausubel, p. 52). Se trata, pues, de aprender lo que significan las palabras aisladas o los símbolos. «Significa aprender los símbolos particulares que representan o son significativamente equivalentes a los referentes específicos» (Ausubel, p. 53). Este tipo de aprendizaje se vincula con la adquisición del vocabulario. En el proceso de aprendizaje de representaciones hay que distinguir dos aspectos:

— uno, el aprendizaje antes de los conceptos;
— otro, después de la formación de conceptos.

En el primero, las palabras representan objetos o sucesos reales. La palabra es igual a la imagen concreta y específica de lo que tales referentes significan. A medida que el niño se desarrolla, aprende nuevo vocabulario para representarlos.

Aprendizaje de conceptos

Es el segundo tipo de aprendizaje significativo. Ausubel (p. 61) define el concepto como «objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo». Los conceptos también representan símbolos y palabras individuales, pero hay un mayor grado de abstracción en función de unos *atributos de criterio comunes*. Surgen, pues, de relacionar determinados objetos, sucesos, etc. con atributos comunes a todos ellos. Ausubel (p. 61) presenta dos formas para el aprendizaje de conceptos: una, *formación de conceptos* a partir de las experiencias concretas, similar al aprendizaje de representaciones, y, otra, *la asimilación de conceptos* consistente en relacionar los nuevos conceptos con los existentes ya en el alumno formando estructuras conceptuales.

© narcea, s. a. de ediciones

Aprendizaje de proposiciones

Consiste en «captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones» (Ausubel, p. 53), es decir, expresadas en una frase u oración que contiene varios conceptos. Novak (1985, p. 192, nota 2) señala que «las proposiciones son dos o más conceptos ligados en una unidad semántica... Utilizando una metáfora un tanto tosca, las proposiciones son las "moléculas" a partir de las que se construye el significado y los conceptos son los "átomos" del significado. Este tipo de aprendizaje puede hacerse, según Ausubel, combinando o relacionando palabras individuales entre sí, cada una con un referente distinto, y combinándolas de tal manera que el resultado (la proposición) es más que la suma de los significados de las palabras individuales. Lógicamente, el aprendizaje de proposiciones supone conocer el significado de los conceptos que las integran. En los dos tipos de aprendizaje anteriores se trata de representaciones o conceptos *unitarios,* mientras que en el aprendizaje de proposiciones intervienen varios conceptos que se relacionan entre sí y con la estructura cognitiva del alumno para producir un nuevo significado *compuesto*. Al implicar relación de conceptos, la adquisición de las proposiciones sólo puede hacerse a través de la *asimilación*.

El aprendizaje como proceso de comprensión y asimilación

Cuando se habla de que los alumnos «comprendan», estamos diciendo que intenten dar sentido a aquello con lo que entran en con-

© narcea, s. a. de ediciones

tacto y mediante lo cual se forman las representaciones y los esquemas cognitivos. Se trata, pues, de una asimilación activa, consistente en captar o adquirir lo que está implicado en el proceso de aprendizaje, que va desde las características sensoriales hastas las características más abstractas.

Para facilitar la comprensión y la asimilación, cada persona tiene sus estrategias, pero se puede afirmar que la familiarización con el material tiene un efecto positivo mayor que con el desconocido. Utilizar estos materiales familiares para establecer relaciones, clasificaciones, categorías, esquemas, ... facilita un aprendizaje más eficaz.

LA ASIMILACION DE SIGNIFICADOS Y SUS MODALIDADES

La teoría de la *asimilación* es el punto central del planteamiento de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, de tal manera que la mayor parte de este aprendizaje consiste en la asimilación de nueva información. Explica dicha teoría diciendo que «la nueva información es vinculada a los aspectos *relevantes y preexistentes* en la estructura cognitiva, y en el proceso se modifican la información recientemente adquirida y la estructura preexistente» (Ausubel, p. 71).

> «La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una *interacción* de la nueva información con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva. El resultado de la intención que tiene lugar entre el nuevo material que se va a aprender y la estructura cognitiva existente constituye una *asimilación* de significados nuevos y antiguos para formar una estructura cognitiva altamente diferenciada» (Ausubel, pp. 70-71).

Ausubel ha introducido el término *inclusor* que define como las ideas o conceptos relevantes que posee el alumno en su estructura cognitiva y con los que relaciona la nueva información. El proceso de interacción entre el material recién aprendido y los conceptos existentes (inclusores) constituye el núcleo de la teoría de la asimilación (Novak, p. 79).

El proceso de asimilación se lleva a cabo mediante tres formas o modalidades diferentes:

© narcea, s. a. de ediciones

Aprendizaje subordinado

La nueva idea o concepto se halla jerárquicamente subordinada a otra ya existente. Se produce cuando las nuevas ideas se relacionan subordinadamente con ideas relevantes (inclusores) de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Se genera, pues, una *diferenciación progresiva* de los conceptos existentes en varios de nivel inferior de abstracción. La subordinación de los conceptos puede hacerse sin que la nueva información modifique los atributos del concepto inclusor (son ejemplificaciones), ni cambie el significado de concepto inclusor.

En el proceso instruccional, la diferenciación progresiva consiste en partir de las ideas más generales para llegar a las más concretas, desglosando progresivamente los conceptos en subconceptos.

Aprendizaje supraordenado

El proceso es inverso al subordinado o proceso de diferenciación progresiva, en el que los conceptos relevantes (inclusores) existentes en la estructura cognitiva son de menor grado de abstracción, generalidad e inclusividad que los nuevos a aprender. Con la información adquirida, los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado. Suele ser un proceso que va de abajo-arriba y se produce una *reconciliación integradora* entre los rasgos o atributos de varios conceptos que da lugar a otro más general (supraordenado). Cuando se buscan diferencias, comparaciones y semejanzas entre los conceptos, se facilita esta reconciliación conceptual. Cuando un concepto se integra bien en otro concepto más general posee una **consonancia cognitiva o una reconciliación integradora.** Se obtiene una disonancia cognitiva (Festinger, 1957), cuando aparecen dos conceptos contradictorios o no integrados adecuadamente.

Aprendizaje combinatorio

Consiste en la relación, *de una forma general,* de nuevos conceptos con la estructura cognitiva ya existente, pero sin producirse la *inclusión* (subordinación o supraordenación). Se apoya en la búsqueda de elementos comunes entre las ideas, pero sin establecer relación de supra o subordinación.

Ausubel considera que la estructura cognitiva está organizada je-

© narcea, s. a. de ediciones

rárquicamente respecto al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos. En el aprendizaje subordinado y supraordenado existe una relación jerárquica, mientras que no se produce en el aprendizaje combinatorio.

LA COMPRENSION DE SIGNIFICADOS

El aprendizaje significativo está relacionado con la comprensión de la **estructura** de la unidad temática de trabajo que el alumno adquiera, es decir, las ideas fundamentalees y sus relaciones. Coincide con el planteamiento de Bruner para quien **comprender la estructura** significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. En consecuencia, la función del aprendizaje es que los alumnos reconozcan y asimilen la **información básica** (estructura). El aprendizaje significativo, pues, es un aprendizaje **comprensivo.**

La comprensión depende del eficaz desarrollo y empleo de los conceptos. La formación o madurez cognitiva implica el uso de conceptos cada vez más abstractos, muchos de los cuales pueden definirse formalmente. La comprensión depende de la capacidad de tejer una red de interconexiones que relacione experiencias y conocimientos previos con la nueva información o nuevas ideas que se presentan (Entwistle, 1988, pp. 45-46).

El aprendizaje significativo de cualquier información implica necesariamente su *memorización comprensiva,* su ubicación o almacenamiento en una red más o menos amplia de significados (Coll, p. 136). Este aprendizaje de estructuras conceptuales implica la comprensión de las mismas, que no puede obtenerse con el aprendizaje repetitivo-memorístico. Cuanto más amplia sea esta red de significados, la capacidad del alumno para establecer nuevas relaciones será mayor, generando, al mismo tiempo, nuevos significados.

Para Ausubel es posible identificar conceptos claves o ideas afianzadoras en cualquier tema y los profesores deberían asegurarse de que estos conceptos se trabajan seriamente, ya que constituyen una base firme para el aprendizaje posterior. Considero interesante relacionar el aprendizaje comprensivo con la características que Marton señala para describir el enfoque profundo, superficial y estratégico del aprendizaje (Entwistle, 1988, pp. 64-67; Selmes, 1988, p. 31).

En el enfoque profundo, la intención del alumno se dirige a la *comprensión del significado* del tema de trabajo o de las tareas a desarrollar, *establecer relaciones* con otros conocimientos y experiencias personales, y *analizar* los datos y conclusiones o extracción del

© narcea, s. a. de ediciones

significado de los materiales. Esto conlleva en el alumno una implicación e interés positivos, «una interacción vívida con el contenido del tema». En el enfoque superficial, la intención está centrada en el *cumplimiento de los requisitos* de las tareas, en la *memorización y reproducción* del contenido, hechos o ideas, por imposición externa. No hay implicación del alumno, sino pasividad en la realización de la tarea. Se trata de un aprendizaje mecánico y repetitivo (Entwistle, p. 65). Con el enfoque estratégico, el alumno pretende obtener *buenos resultados externos* (buenas calificaciones) y conoce los *requisitos, procedimientos de trabajo y sistemas de evaluación.* El alumno muestra una actitud más positiva que el enfoque superficial, pero no refleja las características del aprendizaje profundo (Entwistle, pp. 93-94).

Marton (Entwistle, p. 67) hace el siguiente resumen de las características principales de cada enfoque:

- **Enfoque profundo:**
  - — Intención de comprender.
  - — Fuerte interacción con el contenido.
  - — Relación de nuevas ideas con el conocimiento anterior.
  - — Relación de conceptos con la experiencia cotidiana.
  - — Relación de datos con conclusiones.
  - — Examen de la lógica del argumento.

- **Enfoque superficial:**
  - — Intención de cumplir los requisitos de la tarea.
  - — Memoriza la información necesaria para pruebas o exámenes.
  - — Encara la tarea como imposición externa.
  - — Ausencia de reflexión acerca de propósitos o estrategia.
  - — Foco en elementos sueltos sin integración.
  - — No distingue principios a partir de ejemplos.

- **Enfoque estratégico:**
  - — Intención de obtener notas lo más altas posible.
  - — Uso de exámenes previos para predecir preguntas.
  - — Atento a pistas acerca de esquemas de puntuación.
  - — Organiza el tiempo y distribuye el esfuerzo para obtener mejores resultados.
  - — Asegura materiales adecuados y condiciones de estudio.

© narcea, s. a. de ediciones

LOS ORGANIZADORES PREVIOS COMO PUENTES COGNITIVOS

El aprendizaje significativo se facilita con la utilización de los **organizadores previos,** definidos como, conceptos o ideas iniciales presentados como marcos de referencia de los nuevos conceptos y nuevas relaciones. De esta manera, los organizadores previos se convierten en *puentes cognitivos* entre los nuevos contenidos y la estructura cognitiva del alumno, que permiten un aprendizaje más eficaz.

Ofrecemos el siguiente esquema como una forma concreta para aplicar los organizadores previos en el aula.

Los organizadores presentan tres fases de actividad:

a) Presentación del organizador previo.

b) Presentación de la tarea o material de aprendizaje.

c) Potenciar la organización cognitiva. Esto prueba la relación existente entre el material de aprendizaje y las ideas existentes en el alumno.

Presentación del organizador

Pueden utilizarse las siguientes actividades:

— clarificación de los objetivos de la sesión de trabajo;
— presentación del organizador: dar algunas ideas o propiedades —dar ejemplos-aportar un contexto— recordar experiencias y conocimientos relevantes relacionados con la temática.

Presentación del material de trabajo

Puede consistir en lo siguiente:

— explicar la organización del trabajo;
— ordenar lógicamente el proceso de aprendizaje;
— presentar el material. El material puede ser: documentos informativos, películas, lecturas, experimentos, ... Es necesario que pueda establecerse una relación entre las distintas ideas.

© narcea, s. a. de ediciones

Potenciar la organización cognitiva

— disponer de principios para hacer la reconciliación integradora;
— promover un aprendizaje de recepción activa;
— suscitar un enfoque crítico;
— explicaciones complementarias.

El objetivo de esta fase es anclar el nuevo material en la estructura cognitiva ya existente. Entre las formas que tiene el profesor para facilitar la reconciliación del material nuevo con la estructura cognitiva están:

— recordar ideas generales;
— preguntar acerca de las propiedades principales del nuevo material;
— preguntar sobre las discrepancias existentes en el material;
— describir las relaciones entre el material nuevo y el concepto o enunciado utilizado como organizador.

Los profesores deben conocer la amplitud de capacidades cognitivas que pueden intentar desarrollar en sus alumnos; deben tener en cuenta la naturaleza activa e interactiva del conocimiento y de la comprensión y, en concreto, los factores que influyen en los procesos de un aprendizaje eficaz y significativo (Tomlinson, 1984, p. 173). Lo fundamental es la interacción significativa del alumno con la tarea, en lugar de una captación meramente superficial y repetitiva. El *enfoque exploratorio-colaborador* del alumno, según Barnes (Tomlinson, p. 173) depende de la naturaleza de la tarea en la que espera verse comprometido. La percepción que el alumno tiene de la tarea está muy influida, explícita o implícitamente, por la comunicación del profesor acerca de lo que desea enseñar, de la idea que se haya formado del alumno y de sus capacidades cognitivas. El profesor debe favorecer una actitud activa-exploratoria como vía para conseguir un aprendizaje significativo.

Construcción del conocimiento desde la experiencia personal

En este apartado quisiera relacionar o complementar el planteamiento del aprendizaje significativo-cognitivo de Ausubel con la concepción humanista del aprendizaje significativo-experiencial de Rogers.

© narcea, s. a. de ediciones

La situación de aprendizaje viene definida básicamente por sus componentes estructurales y la dinámica interactiva de los mismos. Entre los componentes de la situación tenemos que destacar al alumno, profesor, grupo de clase, centro o entorno y el contenido temático de la misma. La dinámica de la situación incluye las interacciones entre los distintos componentes que contribuyen a dar una configuración específica a la experiencia de aprendizaje. La implicación, en definitiva, del alumno será el indicador de la significatividad y calidad de la experiencia. Las situaciones de aprendizaje, siguiendo el pensamiento lewiniano, permiten desarrollar estructuras nuevas: nuevas opiniones, expectativas, patrones de conducta, ... y permiten comprender mejor la conducta del alumno. Al hablar del aprendizaje, no estamos pensando únicamente en el proceso de la información o conocimientos. Nos referimos a la construcción de toda la persona, dentro y fuera de la escuela. Es, por tanto, una concepción más global con incidencia en el trabajo en el aula, que se orienta, teniendo en cuenta el mundo del alumno, hacia un aprendizaje más experiencial, pues:

— la realidad no se define en términos «objetivos» físicos, sino en términos perceptivos y psicológicos subjetivos;
— la realidad que uno puede conocer o trabajar es su propia interpretación de lo que es real;
— la única realidad es lo que capta cada uno por los cinco sentidos y la manera como la comprende o interpreta.

Para comprender la conducta del alumno-persona hay que distinguir la situación que ve el profesor o adulto y la que existe para el alumno, que constituye su espacio vital. La «objetividad» es la representación de la situación, tal como existe para el individuo en un momento determinado. Por consiguiente, un concepto clave para su comprensión es el de **percepción y proceso perceptivo,** ya que el comportamiento de las personas depende de estos tres elementos (Combs, 1979, p. 36):

— cómo se ve la persona a sí misma;
— cómo ve las situaciones en las que está inmersa;
— las interrelaciones de estas dos percepciones.

A través de este proceso perceptivo, la persona construye e interpreta los acontecimientos externos y las experiencias personales, que dan como resultado actitudes, valores y normas de actuación. Esto sería el significado verdadero de la experiencia de aprendizaje.

© narcea, s. a. de ediciones

Dentro del aprendizaje significativo-cognitivo de Ausubel, existe una interacción entre un material o información nueva con la estructura cognitiva del individuo. La construcción de los significados, pues, es individual o idiosincrásica.

> «La construcción de significados implica al alumno en su totalidad y no sólo en sus conocimientos previos y su capacidad para establecer relaciones sustantivas entre éstos y el nuevo material de aprendizaje o entre las diferentes partes del material de aprendizaje» (Coll, p. 138).

Se plantea la vinculación del estilo cognitivo del alumno con la construcción de significados. Como dice Coll (p. 140):

> «La idea esencial de la tesis constructivista que subyace al concepto de aprendizaje significativo es que el aprendizaje que lleva a cabo el alumno no puede entenderse únicamente a partir de un análisis externo y objetivo de lo que enseñamos y de cómo se lo enseñamos, sino que es necesario tener en cuenta, además, las interpretaciones subjetivas que el propio alumno construye a este respecto.»

¿Qué es lo que aprendo? ¿Cómo lo aprendo? Lo interesante del aprendizaje es incorporar preferentemente cosas importantes que ejerzan influencia trascendente sobre la propia conducta, es decir, cosas que sean capaces de influir significativamente sobre la conducta. Una persona aprende significativamente aquellas cosas que percibe como vinculadas con la supervivencia o el desarrollo de la estructura de sí mismo (Rogers, 1957). La respuesta breve a la segunda pregunta es a través del aprendizaje autodescubierto y autoiniciado, que surge del análisis de las propias experiencias y de los propios interrogantes o necesidades. Este planteamiento resalta la comprensión de la experiencia como núcleo del aprendizaje. En ella está implicada la persona, ya que le provoca o puede provocar un cambio en la organización de sí mismo. Según perciba la experiencia surgen unos u otros pensamientos, sentimientos, actitudes y valores, que forman nuevos «constructos» (Kelly) de la personalidad.

Señalamos tres características del aprendizaje significativo-experiencial:

1. *Apertura a la experiencia:* El individuo adquiere su capacidad de escucha a sí mismo y de experimentar lo que ocurre en su interior. Se abre a los sentimientos de miedo, desaliento, dolor, coraje, ternura, ... Experimenta mayor confianza en su organismo, como medio para alcanzar la conducta más satisfactoria en cada situación existencial. «El individuo es libre de convertirse en sí mismo, ocul-

© narcea, s. a. de ediciones

tarse tras un disfraz, de progresar o regresar, de comportarse de maneras destructivas para él y los demás o de maneras que aumenten su valor» (Rogers, 1972).

2. *Cambio de comportamiento:* La persona con su estructura y organización del «self», percibe una situación que le conducirá a un cambio. Se establece un enfrentamiento rígido ante el hecho amenazador y una distensión ante la aceptación de su incorporación. El hecho educativo puede presentarse o percibirse como ayuda al progreso de sí mismo o como amenaza de algún valor con el que el Yo está identificado. La educación implica un crecimiento permanente, ya que el individuo vive continuamente experiencias nuevas que tiene que incorporar a su Yo.

3. *Descubrimiento y comprensión:* El aprendizaje supone un descubrimiento y comprensión del mundo exterior, y la incorporación a sí mismo, es decir, un aprendizaje significativo, que responde a las necesidades e intereses del alumno.

El aprendizaje significativo experiencial es un aprendizaje centrado en el alumno como persona total. Pretende,

> «liberar la curiosidad, permitir que las personas evolucionen según sus propios intereses, desatar el sentido de la indagación, abrir todo a la pregunta y a la exploración, reconocer que todo está en proceso de cambio, aunque nunca lo logre de manera total, ...» (Rogers, 1977, p. 90).

Desde mi punto de vista, existen bastantes coincidencias, aunque el referente del discurso teórico de ambos es diferente. En Ausubel, la construcción de la persona tiene como núcleo dinamizador la estructura cognitiva, en que intervienen los componentes afectivo-sociales, mientras que Rogers tiene como elemento configurador-base la percepción interpretativa-afectiva, sin olvidar los componentes cognitivo-sociales. Se puede concluir, pues, que el ámbito del proceso de aprendizaje en el aula debe tener como referente a la persona-alumno en su totalidad: cognitividad, afectividad y sociabilidad.

© narcea, s. a. de ediciones

2. El mapa conceptual como técnica cognitiva y su proceso de elaboración

Significación general de los mapas conceptuales

El «mapa conceptual» es una técnica creada por Joseph D. Novak, quien lo presenta como «estrategia», «método» y «recurso esquemático».

1. *Estrategia:* «Procuraremos poner ejemplos de estrategias sencillas, pero poderosas en potencia, para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales objeto de este aprendizaje» (Novak y Gowin, 1988, p. 19).

2. *Método:* «La construcción de los mapas conceptuales (...), que es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar el *significado* de los materiales que se van a aprender» *(Ibíd.)*.

3. *Recurso:* «Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones» (*Ibíd.*, p. 33).

EL MAPA CONCEPTUAL COMO RESPUESTA PRACTICA AL MODELO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La identificación del mapa conceptual como técnica podría dar pie a pensar que se trata de una fórmula de inmediata aplicación,

© narcea, s. a. de ediciones

un tema eminentemente práctico. Conviene, por lo tanto, enmarcarlo en un contexto más amplio de carácter teórico, un modelo o concepción global de la educación, para captar su sentido profundo, para valorarlo en sus justos términos y para aprovechar todas sus virtualidades.

El mapa conceptual es un instrumento o medio, como se desprende de las propias palabras de Novak que acabamos de citar. Es preciso, pues, relacionarlo con los fines a los que sirve y se supedita: como todo medio, el valor del mapa conceptual depende del de la meta que ayuda a lograr y de su eficacia al respecto. Chocamos así con cuestiones ideológicas, de opción personal, teóricas (en un cierto sentido del término teoría), que están en la base de toda práctica educativa. Por otra parte, la pretensión de eficacia nos enfrenta con el contexto, como complejo de circunstancias reales que condicionan el proceso y resultado de la educación; circunstancias que definen y diferencian cada situación educativa particular. Según esta segunda coordenada, una técnica concreta (en nuestro caso el mapa conceptual) puede ser aplicable o adecuada en una situación y no serlo en otra, aunque se mantengan las mismas metas.

El mismo Novak (ob. cit., p. 32) explicita los fundamentos teóricos del mapa conceptual cuando aclara que se trata de una proyección práctica de la teoría del aprendizaje de Ausubel. Desde la perspectiva más amplia del modelo o teoría general de la educación, en la cual los supuestos acerca del aprendizaje constituyen un capítulo (cf. Moore), el mapa conceptual concuerda con un modelo de educación:

a) Centrado en el alumno y no en el profesor.

b) Que atienda al desarrollo de destrezas y no se conforme sólo con la repetición memorística de la información por parte del alumno.

c) Que pretenda el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona, no solamente las intelectuales.

Las dos primeras características se desprenden de las notas que definen el aprendizaje significativo según Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). La tercera característica requiere cierta explicación: El uso del mapa conceptual como técnica de enseñanza-aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo-relacional de la persona, ya que el protagonismo que se otorga al alumno, la atención y aceptación que se presta a sus aportaciones y el au-

© narcea, s. a. de ediciones

mento de su éxito en el aprendizaje, favorece el desarrollo de la autoestima. Su uso en la negociación de significados, como se explicará más adelante, mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo en equipo y la sociedad democrática. El propio Novak, en el prefacio de la obra que nos sirve de base, llama la atención sobre el tema de la autoestima. Recogemos sus propias palabras:

> «A buen seguro que todos los lectores de este libro han sufrido alguna vez en su vida escolar el efecto demoledor de experiencias que hirieron su autoestima (...). En nuestros estudios de investigación hemos encontrado de forma recurrente que las prácticas educativas que no hacen que el alumno capte el significado de la tarea de aprendizaje, no son capaces normalmente de darle confianza a sus capacidades ni de incrementar su sensación de dominio sobre los acontecimientos.»

LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO RESUMEN-ESQUEMA

Un mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Estas pueden ser explícitas o implícitas (Novak, p. 33). Los mapas conceptuales proporcionan un *resumen esquemático de lo aprendido* y ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior.

El mapa conceptual es para Neisser (1981, p. 127) «un caso concreto de esquema», pues posee algunas características básicas de los esquemas señalados por Sierra y Carretero (1990, pp. 146-155):

— organización del conocimiento en unidades o agrupaciones holísticas, es decir, que cuando se activa uno de los ejemplos, también se activa el resto;
— segmentación de las representaciones holísticas en subunidades interrelacionadas;
— estructuración serial y jerárquica de las representaciones. En los mapas conceptuales resalta sobre todo la jerarquización, de la misma manera que no tiene en cuenta como característica importante la ordenación temporal.

Igualmente, coincide con los esquemas respecto a los procesos de memorización:

© narcea, s. a. de ediciones

1. *Codificación* de la información con sus cuatro procesos básicos: selección, abstracción, interpretación e integración. Los mapas conceptuales buscan también la información más relevante, para la creación de esquemas o estructuras también relevantes. Es necesario, pues un proceso de selección de la información. El siguiente paso es la extracción de los elementos más significativos mediante el proceso de abstracción. Sigue un proceso de interpretación con la intención de favorecer la comprensión de la información o para hacer inferencias de acuerdo con la idea que tenga el individuo. Finalmente está el proceso de integración consistente en la creación de un nuevo esquema o en la modificación de uno existente.

2. *Recuperación.* Facilitan la recuperación de la información relevante cuando se trata de comprender un objeto o una situación que tenga cierta relación con un esquema determinado.

LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO MEDIOS DE NEGOCIACION

Recogemos algunas ideas de Novak (1988, pp. 39-40) sobre este punto: Los mapas conceptuales son instrumentos para negociar significados... Para aprender el significado de cualquier conocimiento es preciso dialogar, intercambiar compartir y, a veces, llegar a un compromiso. En ningún momento hablamos de aprendizaje compartido, porque el aprendizaje no es una actividad que se pueda compartir, sino un asunto en el que la responsabilidad es del individuo. En cambio, los significados sí se pueden compartir, discutir, negociar y convenir. La confección de mapas conceptuales por grupos de dos o tres estudiantes pueden desempeñar una útil función social y originar también animadas discusiones en clase.

El punto más importante que se debe recordar es el referente a compartir significados en el contexto de la actividad de educar en el que los estudiantes siempre aportan algo de ellos mismos a la negociación y que no son una tabla rasa donde hay que escribir o un depósito vacío que se debe llenar.

Elementos y características de los mapas conceptuales

Hasta ahora se ha hablado de la utilidad del mapa conceptual y de sus connotaciones teóricas; falta una definición descriptiva que

© narcea, s. a. de ediciones

permita diferenciarlo de otros instrumentos o medios educativos o didácticos. Lo más llamativo a primera vista (también lo más superficial) es que se trata de un gráfico, un entramado de líneas que confluyen en una serie de puntos. Podríamos relacionarlo con un mapa de carreteras en el que las ciudades o hitos están unidos por una serie de líneas que simbolizan las vías de comunicación. En los mapas conceptuales los puntos de confluencia se reservan para los términos conceptuales que se sitúan en una elipse o recuadro; los conceptos relacionados se unen por una línea y el sentido de la relación se aclara con «palabras-enlace», que se escriben con minúsculas junto a las líneas de unión. Dos conceptos, junto a las palabras-enlace, forman una proposición.

ELEMENTOS FUNDAMENTALES

Así pues, de acuerdo con la definición de Novak, el mapa conceptual contiene tres *elementos fundamentales:*

Concepto

Se entiende por concepto «una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término» (Novak, ob. cit., p. 22). Los conceptos hacen referencia a *acontecimientos* que son cualquier cosa que sucede o puede provocarse y a *objetos* que son cualquier cosa que existe y se puede observar. Los conceptos son, según Novak, desde la perspectiva del individuo, las imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos *regularidades.* Esas imágenes mentales tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque usemos las mismas palabras. «Los significados son idiosincráticos por naturaleza» (ob. cit., p. 169). Este carácter idiosincrático se explica por la forma peculiar de cada uno de captar inicialmente el significado de un término, la experiencia acumulada sobre la realidad a la que alude, los sentimientos que provoca, etc. El término «coche», por ejemplo, no significa lo mismo para un corredor de fórmula 1 que para un ecologista; por eso, en ocasiones, es tan difícil entenderse.

Para Hernández y García (1991, p. 60), hay diferencia entre conceptos e imágenes mentales: éstas tienen un carácter sensorial y aquellos abstracto. En todo caso, puede decirse que los conceptos son imágenes de imágenes según estos autores.

© narcea, s. a. de ediciones

Un número reducido de conceptos se adquiere pronto mediante el descubrimiento. La mayor parte de los significados asignados a las palabras se aprende a través de proposiciones que incluyen el nuevo concepto, aunque la ayuda empírica facilite este aprendizaje.

Proposición

Consta de dos o más términos conceptuales *(conceptos)* unidos por palabras *(palabras-enlace)* para formar una unidad semántica. Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad, puesto que se afirma o niega algo de un concepto; va más allá de su denominación.

Palabras-enlace

Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos.

A partir, pues, de la proposición, Novak distingue *términos conceptuales (conceptos)* o palabras que provocan imágenes mentales y expresan regularidades, y *palabras-enlace* que sirven para unir dos términos conceptuales y no provocan imágenes mentales. Por ejemplo, en la frase «el perro es mamífero» los dos términos conceptuales, «perro y mamífero», estarían enlazados con la palabra «es». Tenemos así una proposición con la que se puede formar el mapa conceptual más simple. Cuando el mapa se complica, aparecen distintas ramas o líneas conceptuales y pueden aparecer *relaciones cruzadas,* es decir, líneas de unión entre conceptos que no están ocupando lugares contiguos sino que se encuentran en líneas o ramas conceptuales diferentes. Los *nombres propios,* que designan ejemplos de conceptos, son un tercer tipo de términos, que provoca imágenes pero no expresan regularidades sino una singularidad. En los mapas conceptuales estos nombres propios pueden aparecer como ejemplos de conceptos y, como cualquier ejemplo, no deben enmarcarse.

Aunque hemos hablado de los elementos más simples de los mapas conceptuales y de su contenido, esto no basta para identificarlos. Hay que referirse a la vertiente más importante del mapa conceptual, la interna, pues el gráfico sólo es la manifestación de una estructura mental de conceptos y proposiciones. Esta vertiente es la que permite calificar al mapa conceptual como técnica cognitiva y relacionarlo con el aprendizaje significativo.

© narcea, s. a. de ediciones

CARACTERISTICAS

Señalaremos *tres características o condiciones propias de los mapas* que los diferencian de otros recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas:

Jerarquización

En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de «inclusividad». Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Los ejemplos se sitúan en último lugar y como hemos dicho no se enmarcan. Hacemos dos puntualizaciones:

1. En un mapa conceptual sólo aparece una vez el mismo concepto.
2. En ocasiones, conviene terminar las líneas de enlace con una flecha para indicar el concepto derivado, cuando ambos están situados a la misma altura o en caso de relaciones cruzadas.

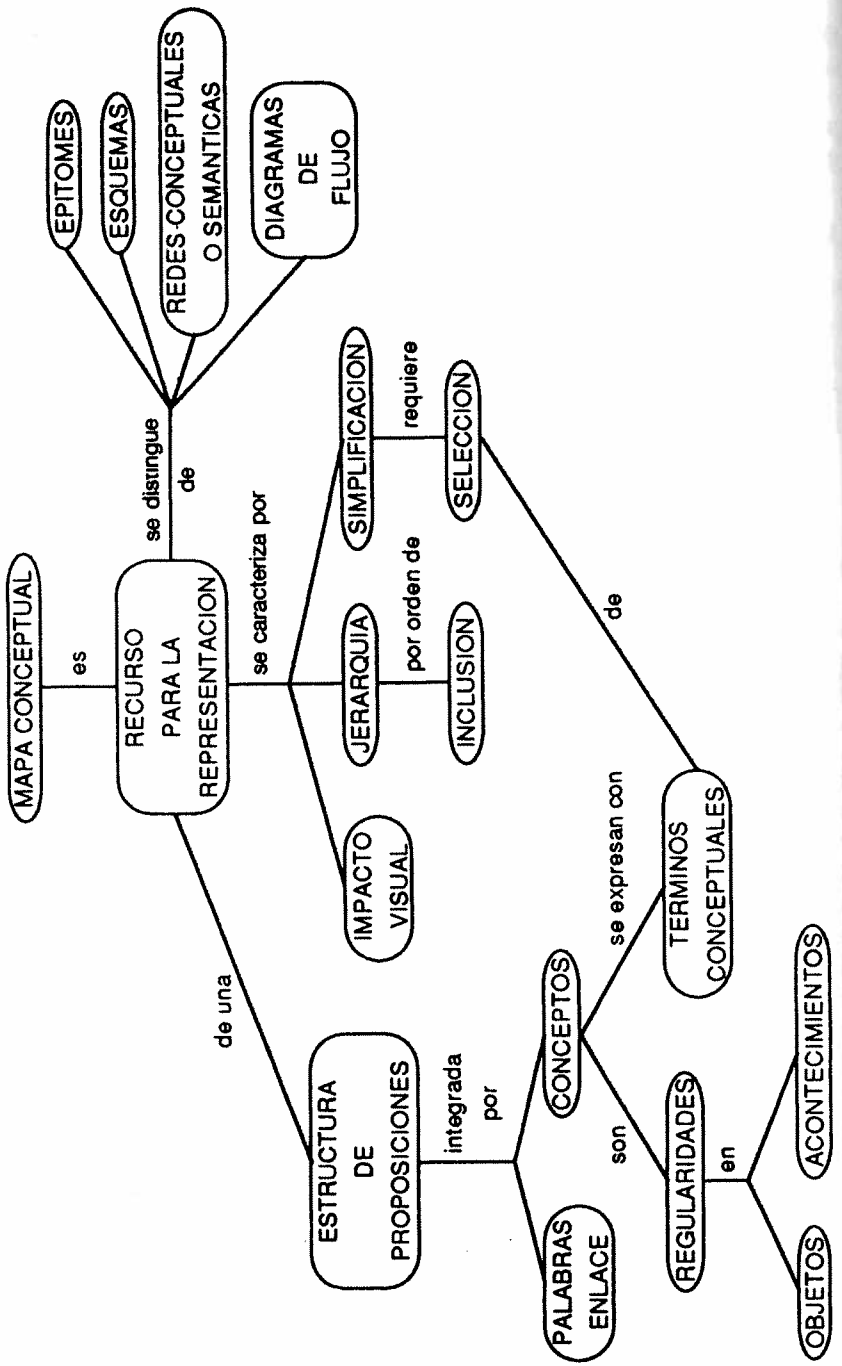
Selección

Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Como es obvio, si queremos recoger en un mapa un mensaje o texto muy extenso, quedarán excluidos muchos conceptos que podrían recogerse si nos centráramos en una parte de ese mensaje. Existen unas limitaciones de tipo material con las que hay que contar, además del destino o la utilidad que asignemos al mapa. Cuidaremos más la claridad si lo vamos a utilizar como recurso de apoyo en una exposición oral que cuando lo destinamos a nuestro uso particular. De cualquier forma, es preferible realizar mapas con diversos niveles de generalidad. Uno presenta la panorámica global de una materia o tema y otros se centran en partes o subtemas más concretos.

Impacto visual

Esta característica se apoya en la anterior. En palabras de Novak:

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

«Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual» (Novak, p. 106).

Se aconseja no dar por definitivo el primer mapa que hayamos trazado, sino tomarlo como borrador y repetirlo para mejorar su presentación.

Algunas sugerencias para mejorar el impacto visual: Se destacan más los términos conceptuales cuando los escribimos con letras mayúsculas y los enmarcamos con elipses. Esta figura es preferible al rectángulo para aumentar el contraste entre las letras y el fondo.

Los mapas conceptuales y la aplicación en el aula del aprendizaje significativo-cognitivo

Ya se ha dicho que Novak crea los mapas conceptuales como una fórmula para llevar a la práctica las ideas de Ausubel sobre aprendizaje significativo. Por consiguiente, su aplicación tiende a trabajar cuatro aspectos básicos.

ASPECTOS BASICOS

Conexión con las ideas previas de los alumnos

Se puede hacer de dos maneras:

1. Podemos presentar al alumno el concepto que tratamos de enseñarle y pedirle que construya un mapa con todos los conceptos que considere relacionados con el primero.

2. Otra posibilidad consiste en presentar al alumno una lista con los conceptos más importantes del tema a trabajar para que elabore con ellos un mapa conceptual.

Inclusión

Se trabaja por medio de la estructuración jerárquica de los conceptos. Como profesores trataremos de averiguar: «¿qué conceptos

© narcea, s. a. de ediciones

sabemos que son relevantes? y ¿qué relaciones conceptuales de alto-bajo nivel son importantes en un tema determinado de estudio?» (Novak, p. 122). A la hora de analizar los mapas conceptuales construidos por los alumnos se recordará que «no puede existir un sólo mapa conceptual "correcto"». Desde una perspectiva diferente, un concepto puede concebirse con un nivel distinto de inclusividad.

> «Un mapa que parece estar invertido puede indicar la existencia de profundos malentendidos por parte del alumno, o una forma inusualmente creativa de considerar las relaciones conceptuales.»

Diferenciación progresiva

Teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo es un proceso continuo en el que a través de la adquisición de nuevas relaciones proposicionales los conceptos amplían su significado, «los mapas conceptuales constituyen un método para mostrar, tanto al profesor como al alumno, que ha tenido lugar una auténtica reorganización cognitiva» (Novak, p. 125), porque indican con relativa precisión el grado de diferenciación de los conceptos que posee una persona. La comparación de los mapas conceptuales, construidos en diferentes fases del trabajo sobre un tema, puede indicarnos el progreso del alumno en este sentido. Al establecer relaciones cruzadas entre mapas de diferentes temas se fomenta la diferenciación progresiva.

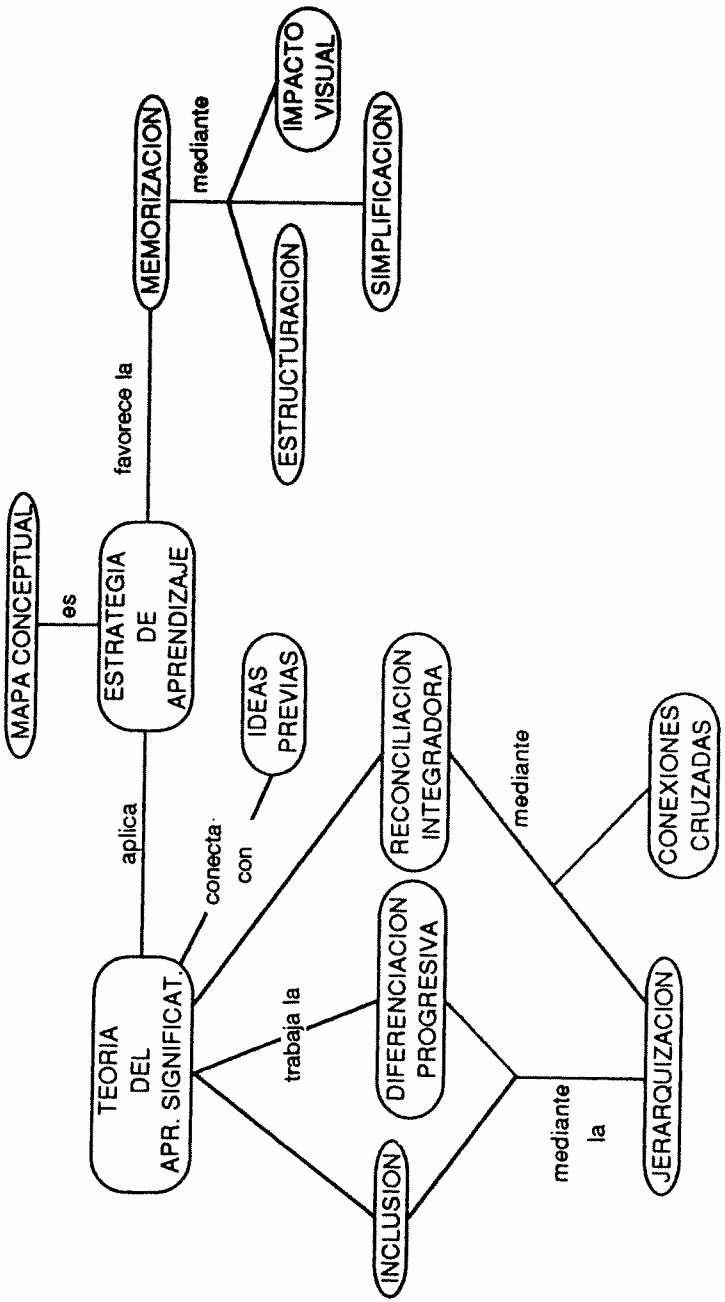
Reconciliación integradora

> «Los mapas conceptuales ponen de manifiesto las estructuras proposicionales del individuo y pueden emplearse, por tanto, para verificar las relaciones erróneas o para mostrar cuáles son los conceptos relevantes que no están presentes» (Novak, p. 129).

Las relaciones cruzadas pueden ser indicio de integraciones conceptuales nuevas, por lo que deberían resaltarse en clase.

De lo que acabamos de decir podría deducirse que el mapa conceptual sirve fundamentalmente para evaluar, tanto al inicio de las actividades de enseñanza-aprendizaje como a lo largo y al final del proceso. Y es en realidad un buen instrumento para detectar con gran rapidez la cantidad y calidad de información que posee un alumno en un momento dado, ya que plasma con gran claridad el número

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

de conceptos que domina un alumno, los errores o aciertos de los significados que otorga y la forma en que los ha estructurado.

Pero no es ésta la única aplicación de los mapas conceptuales. En otro momento se indicarán otras utilidades para el profesorado y el alumnado.

Los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje

> «Parece claro que las teorías psicológicas del aprendizaje se orientan cada vez más al análisis de la interacción entre los materiales de aprendizaje y los procesos psicológicos mediante los que son procesados por parte del sujeto. Paralelamente, los profesores han ido descubriendo que su labor no debe ir dirigida sólo a proporcionar conocimientos y a asegurar ciertos productos o resultados del aprendizaje (...), sino que debe fomentar también los procesos mediante los que esos productos pueden alcanzarse (o sea, las estrategias de aprendizaje» (Pozo, 1990, p. 201).

Todas las teorías psicológicas a las que alude Pozo están dentro de la corriente cognitiva, que, como sabemos, surgió en los años sesenta, coincidiendo con las críticas al conductismo. Frente a la teoría conductista, que concibe el aprendizaje como un cambio relativamente permanente en la conducta, mediante un proceso de asociación y refuerzo, la psicología cognitiva lo entenderá como un cambio en el conocimiento a través de un proceso de reestructuración. Y, mientras el conductismo sólo presta atención a los aspectos externos y observables, la nueva corriente se interesa por el estudio funcional o procesos internos del aprendizaje, más expresamente de la memoria.

En este contexto, Flavell y Wellman (cit. en Pozo, ob. cit., p. 202) señala cuatro categorías de fenómenos que intervienen en la memorización:

1. *Procesos básicos,* como la capacidad de memoria a largo plazo.
2. *Conocimientos* sobre diversas materias.
3. *Estrategias de aprendizaje* o secuencias planificadas de acciones para adquirir la nueva información.
4. *Metaconocimiento* o conocimiento sobre los propios procesos psicológicos, que podrá utilizar para aprender de un modo más eficaz.

La estrategia se define como procesos ejecutivos mediante los

© narcea, s. a. de ediciones

cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Son pues los procesos que sirven de base para la realización de las tareas intelectuales (Nisbet y Shucksmith, 1987, pp. 12 y 45). Se trata, pues, de una secuenciación de actividades planificadas para conseguir un aprendizaje.

Es conveniente no confundir las estrategias con habilidades o destrezas. La distinción reside fundamentalmente en que las *habilidades* son más concretas y específicas, mientras que las *estrategias* son un conjunto de habilidades coordinadas para conseguir una finalidad. De ahí que se hable de las estrategias como «superhabilidades» (Nisbet y Shucksmith, 1987, p. 48), ya que representan habilidades de un nivel más elevado que controlan y regulan las habilidades más concretas. En las estrategias se planifica una secuencia de habilidades o destrezas en referencia a un fin, lo que implica un cierto metaconocimiento.

La clasificación de estrategias cognitivas realizada por Pozo (1990, p. 209) nos ha parecido interesante por su ayuda a la clarificación. Distingue entre estrategias de *asociación,* como el repaso, que tienen un carácter más clásico en su utilización y las estrategias de *reestructuración* que pretenden relacionar los nuevos conocimientos con los existentes en el individuo y situarlos en estructuras de significado más o menos amplias. Esta comprende las estrategias de *elaboración,* centradas en la búsqueda de una relación simple entre significados sin llegar a establecer una estructura (palabras clave, imagen mental, rimas, abreviaturas, códigos, analogías, etc.).

Las estrategias de *organización* establecen unas relaciones internas entre los materiales de aprendizaje. Es, pues, mucho más compleja que la anterior y mucho más eficaz. La organización puede hacerse:

- por *clasificación,* formando categorías;
- por *jerarquización,* estableciendo un orden de mayor a menor o «pirámide de conceptos». Esta es la forma más eficaz para la construcción de bloques de conocimiento.

En la clasificación de Pozo (p. 209) los mapas conceptuales aparecen como una técnica o habilidad dentro del aprendizaje por reestructuración (se identifica con el significativo y con el nivel de procesamiento profundo), perteneciente a la estrategia de aprendizaje de organización jerárquica. El aprendizaje por reestructuración consiste en la conexión de los materiales nuevos con los conocimientos anteriores, «situándolos en estructuras de significado más o menos

© narcea, s. a. de ediciones

amplias». Las estrategias de *organización* «implican una clasificación jerárquica u organización semántica de esos elementos» y representa la forma más compleja y sofisticada de aprender un material. Por eso los mapas conceptuales se pensaron inicialmente para alumnos universitarios, aunque se han extendido a otras edades, hasta siete u ocho años, incluso para niños menores, aunque en este caso se habla más bien de mapas cognitivos, por encontrarse los niños en una fase preconceptual de desarrollo intelectual. Con los mapas conceptuales, el alumno llega a tener la conciencia del propio proceso cognitivo o metacognición. Puesto que la codificación es uno de los componentes de las estrategias de aprendizaje, se pueden clasificar éstas según el criterio de niveles de procesamiento, que a su vez coincide con los enfoques de aprendizaje memorístico y significativo de Ausubel.

Existen otras formas de representación más o menos semejantes a los mapas conceptuales. Aludiremos brevemente a algunas de ellas:

1. *Diagramas de flujo.* Representan la sucesión temporal de acontecimientos, no el orden de inclusividad.

2. *Organigramas.* Son representaciones de una jerarquía, pero no de significados sino de unidades o funciones administrativas.

3. *Redes conceptuales.* Expresan jerarquías de significados, de tal manera que los conceptos más generales se explicitan en una serie de conceptos más concretos que describen el significado de los primeros. «Los descendientes de un concepto heredan las propiedades de aquel (...). Las redes implican el modo de pertenencia a una clase de conceptos y las propiedades de ésta.» (Román y Díez, 1989, pp. 87 y 88). Las relaciones se simbolizan por medio de flechas y no necesariamente han de expresarse de forma verbal.

4. *Redes semánticas.* Las redes conceptuales se llaman también redes semánticas porque pretenden fundamentalmente establecer relaciones de significados entre los conceptos («nodos») que tratan de representar.

5. *Epítomes.* Constituyen un marco conceptual de una asignatura o área escolar, que recoge los elementos esenciales del contenido y los contextualiza conceptualmente.

6. *Esquemas.* Novak (ob. cit., p. 106) los distingue de los mapas en base a las tres características que hemos explicado, más arriba: la selección es mucho más intensa en los mapas, su lenguaje más es-

© narcea, s. a. de ediciones

cueto, la jerarquización más estricta que en los esquemas y también es mayor su impacto visual. Román (ob. cit., p. 83) considera el esquema como una derivación más compleja de las redes conceptuales.

Al margen de matices diferenciadores, todos los recursos mencionados comparten su carácter visual, estructural y conceptual. Todos son representaciones externas de una estructura de conceptos, si bien esta estructura no es jerárquica en todos los casos y los conceptos son muy específicos en el caso de los organigramas. Conviene destacar también la vertiente interna como otro elemento de coincidencia que deriva de su carácter conceptual y estructural, es decir, de su contenido y de la forma en que éste se organiza en un proceso mental previo o simultáneo a la representación. Me estoy refiriendo a la dimensión cognitiva de todos los recursos, aunque no todos ellos hayan surgido en el seno de una determinada teoría de aprendizaje.

El pensamiento reflexivo es un quehacer controlado, que implica llevar y traer conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar.

Cómo enseñar en el aula la elaboración de un mapa conceptual

El mejor modo de ayudar a los estudiantes a aprender significativamente es ayudarles de una manera explícita a que vean la naturaleza y el papel de los conceptos y las relaciones entre conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen fuera, en la realidad o en la instrucción oral o escrita. Antes de presentar una forma concreta de enseñar la elaboración de los mapas, resumimos las ideas claves a tener en cuenta:

— los mapas recogen un número pequeño de conceptos e ideas;
— hay que comprender el significado de concepto mediante ejemplos, análisis de ideas simples;
— los mapas son jerárquicos, o sea, que los conceptos más generales (inclusivos) deben ponerse en la parte superior y los más específicos o menos inclusivos en la parte inferior;
— es necesario aislar conceptos y palabras-enlace y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión del significado, aunque unos y otros son unidades básicas del lenguaje;
— los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos;

© narcea, s. a. de ediciones

— los mapas son instrumentos poderosos para observar los matices en el significado que un estudiante otorga a los conceptos que se incluyen en su mapa. Los mapas conceptuales revelan con claridad la organización cognitiva de los estudiantes;
— los mapas conceptuales deben dibujarse varias veces, ya que el primer mapa conceptual que se construye tiene siempre, casi con toda seguridad, algún defecto... Una razón de importancia menor para repetir el trazado de los mapas es la limpieza.

UNA FORMA CONCRETA DE APLICACION EN EL AULA

Aunque Novak presenta muchas sugerencias al respecto, aquí ofrecemos una forma concreta y práctica, que hemos utilizado en clase. Los pasos son los siguientes:

a) El profesor explica brevemente y con ejemplos lo que significa el término *concepto y las palabras-enlace.*

b) Escoge un punto o apartado de un tema del libro de texto con el que el alumno está familiarizado.

c) El profesor escribe en la pizarra dos columnas: una, con los conceptos principales de dicho apartado que los alumnos le van diciendo, y otra, con las palabras-enlace; el número de conceptos que se eligen es de seis a diez.

d) El profesor, en diálogo con los alumnos, construye el mapa haciéndoles ver cuáles son los conceptos más generales o más importantes (más inclusivos) y cuáles son las palabras-enlace más adecuadas. A continuación, escribe otros conceptos más específicos y así continúa hasta terminar. En esta primera fase, las palabras-enlace suelen coincidir con las del texto elegido y las relaciones entre conceptos suele ser lineal de arriba-abajo. Se puede explicar las relaciones cruzadas y hacerlas en el mapa, pero podría resultar más complicado de entender; por eso, se puede dejar para otro momento.

e) La clase se divide en grupos, si no lo está ya, y cada grupo elabora un mapa sobre otro apartado del tema. Puede hacerse en una cartulina y con rotuladores. Esto sirve para reforzar el dominio de la técnica.

f) Finalmente, puede explicar cada grupo su mapa, con lo cual se toma conciencia de que los mapas, para estar bien, no tienen por qué ser iguales.

© narcea, s. a. de ediciones

Los alumnos suelen captar fácil y rápidamente la técnica, además de descubrir su valor respecto a la comprensión, asimilación y retención de las ideas básicas del texto. Con respecto a la memorización comprensiva, el mapa conceptual le ayuda al alumno en este trabajo, al tener que fijar su atención en los conceptos más importantes y presentárselos de una manera gráfica. Ya se sabe que la memoria a largo plazo se facilita:

— cuando se reduce el número de elementos a recordar;
— cuando se agrupan estos elementos;
— cuando se recibe la información a través de la vista.

Ejemplo

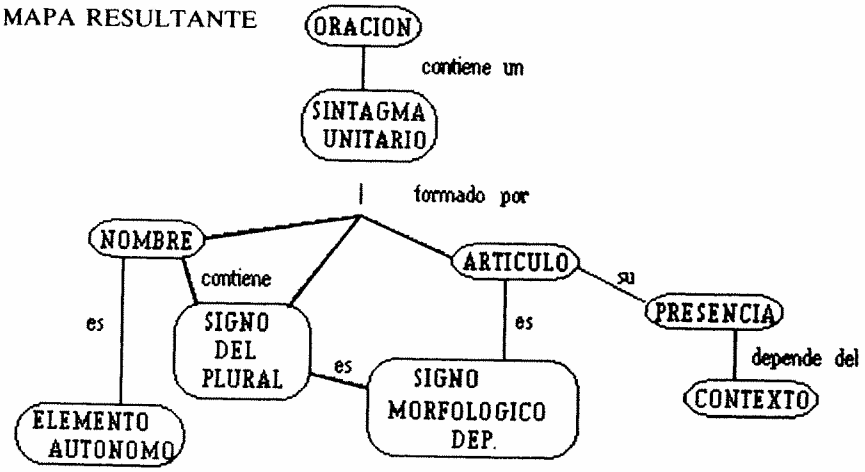
«El artículo es, pues, un signo morfológico, dependiente, que presupone la existencia de un elemento autónomo, el nombre, con el cual constituye un sintagma unitario dentro de la oración, no menos íntimo que el resultante del nombre con el signo indicador del plural... Ya que en el artículo no desempeña por sí solo una función en la oración, su presencia o ausencia depende en cambio de la situación o el contexto, en definitiva de cómo enfoca el hablante la experiencia que comunica.»

(ALARCOS LLORACH, E.: *Estudios de la Gramática funcional del español*)

CONCEPTOS

ARTICULO
SINTAGMA MORFOLOGICO DEPENDIENTE
NOMBRE
ORACION
SINTAGMA UNITARIO
SIGNO DEL PLURAL
PRESENCIA
CONTEXTO

MAPA RESULTANTE



© narcea, s. a. de ediciones

Mapa conceptual y mapa cognitivo: ¿el mismo significado?

¿Se puede hablar de «mapa conceptual» y «mapa cognitivo» indistintamente? Son expresiones tan semejantes que se podría justificar su uso como sinónimos, pero, en realidad su significado es diferente. Queremos clarificar su significado para evitar la confusión que puede originar.

MAPA COGNITIVO: SIGNIFICADO Y ELEMENTOS

La expresión *mapa cognitivo* proviene de Tolman (1948), psicólogo neoconductista. Explica que el animal, dentro del laberinto, tiene indicios auditivos, táctiles, visuales y olfativos que, al satisfacer sus expectativas de comida, crea unos patrones que constituyen lo que llama *mapa cognitivo*.

Para la psicología ambiental y ciencias del medio, el *mapa cognitivo* significa el esquema mental o representación interna que permite desenvolvernos en nuestro entorno y resolver problemas de localización, orientación y desplazamiento. No se trata de una estructura estática y acabada sino flexible y dinámica. En este campo, los mapas cognitivos han tenido mucha resonancia para el conocimiento espacial o ambiental y cuando se trata de analizar el conocimiento que se tiene del entorno físico o geográfico (De Vega, 1985). Uno de los pioneros fue Lynch (1960, 1972) con su obra *La imagen de la ciudad*. En la configuración de la imagen cognitiva de la ciudad, dicho autor distingue los siguientes elementos:

a) Los *hitos:* lugares con gran saliencia visual que suelen tomar como punto de referencia (torres, monumentos...).

b) Los *trayectos:* líneas de tránsito que unen puntos de referencia y que tienen especial preponderancia para al ciudadano (algunas calles, por ejemplo).

c) Los *distritos o barrios:* áreas o sectores de la ciudad que son cognitivamente más o menos homogéneos (casco antiguo...).

d) Los *nodos:* puntos de importancia estratégica en la ciudad, en que confluyen habitualmente trayectos.

e) Los *bordes:* límites aparentes de distritos o zonas (ríos, murallas...).

© narcea, s. a. de ediciones

El *mapa cognitivo,* en la psicología ambiental, contiene tres elementos básicos (Martin, 1989):

a) Los *mojones:* aquellos objetos que llaman especialmente la atención o aquellos puntos de decisión del entorno que se perciben, se recuerdan y alrededor de los cuales se coordinan las acciones y las decisiones. Son puntos estratégicos desde los cuales y hacia los cuales se mueven las personas y que sirven para mantener nuestro rumbo.

b) Las *rutas:* una ruta es una «rutina sensoriomotora que permite moverse de un mojón A a un mojón B» (Kirasikk y Kail, 1978, p. 241). Es, pues, un tipo de conocimiento secuencial.

c) Las *configuraciones:* son el medio para almacenar toda la información que nos permite la localización dentro del entorno en una sola estructura cognitiva. Son mapas de conjunto.

Fuera de la psicología ambiental, Novak ha potenciado la expresión *mapa conceptual.* La diferencia entre ambas expresiones la expresa este autor en los siguientes términos (1988, p. 168):

> «Mapa cognitivo es el término con el cual designamos la representación de lo que creemos que es la organización de los conceptos y proposiciones en la estructura cognitiva de un estudiante determinado. Los mapas cognitivos son idiosincráticos, mientras que los mapas conceptuales deben representar un área de conocimiento de la manera que considerarían válida los expertos en el tema. Puede ser que los expertos no estén de acuerdo en ciertos detalles de un mapa (en parte porque los conceptos más importantes en cualquier campo cambian constantemente con las nuevas investigaciones), pero la mayoría admitiría que un mapa de conceptos bien concebido constituye una representación razonable de un cuerpo cualquiera de conocimientos.»

Destacamos el carácter individual, psicológico, del mapa cognitivo, frente al carácter social, lógico del mapa conceptual (López, 1991). Novak admite la posibilidad de diversos mapas cognitivos «correctos» sobre un mismo contenido informativo, debido a la gran variedad de organizaciones que pueden darse entre un mismo bloque de conceptos. Sin embargo, existen disciplinas fuertemente formalizadas donde las diferencias individuales presentarían errores de significado.

El mapa conceptual sobre las ideas previas o estructuras cognitivas existentes en el individuo antes de enfrentarse con una información nueva, sería un mapa cognitivo. A esta misma categoría perte-

© narcea, s. a. de ediciones

necen los mapas de preconceptos de los alumnos de las primeras etapas evolutivas.

LOS MAPAS COGNITIVOS COMO CONSTRUCTOS

El término *constructo* es un término clave de la teoría de Kelly sobre la personalidad. Un constructo es un modo de construir o interpretar el mundo. Se trata del concepto empleado por el individuo para categorizar a los eventos y trazar una ruta de conducta... Toda persona experimenta acontecimientos y los interpreta; impone una estructura y un significado a los mismos (Pervin, 1978, p. 277). El individuo observa semejanzas y diferencias entre los hechos.

> «Esta construcción de similitudes y de contrastes es la que conduce a la formación de un constructo... Dado que no hay dos eventos exactamente iguales, el hombre realiza ciertas abstracciones construyendo eventos semejantes entre sí y distintos a los demás y de este modo, elabora constructos e impone un cierto orden y regularidad a este mundo» (Pervin, p. 277).

> «Los constructos empleados por una persona en su interpretación de los acontecimientos están organizados en sistemas. Dentro del sistema, los constructos se organizan en grupos con el fin de minimizar las incompatibilidades y las inconsistencias. Dentro de un sistema hay una ordenación jerárquica de los constructos. Los contructos *superiores* incluyen a otros constructos dentro de su contexto, mientras que los *subordinados* son incluidos dentro del contexto de otro constructo superior» (Pervin, p. 279).

Los mapas se utilizan con el significado de constructo. Así se define el mapa cognitivo como el constructo que describe los procesos cognitivos implicados en la adquisición, representación y procesamiento de la información de estos ambientes físicos reales (Evans, 1980). Una definición más generalizada y conocida es la de Downs y Stea (1973):

> «El mapa cognitivo es un constructo que abarca aquellos procesos que hacen posible que la gente adquiera, codifique, almacene, recuerde y manipule la información acerca de la naturaleza de su ambiente espacial. Esta información se refiere a los atributos y localizaciones relativas de la gente y los objetos en el ambiente y es un componente esencial en los procesos adaptativos de la toma de decisión espacial.»

El mapa conceptual puede considerarse como constructo en cuanto es el resultado de un análisis y construcción del individuo, pero,

© narcea, s. a. de ediciones

en realidad, no lo considero constructo hasta que se incorpore a la estructura cognitiva del individuo y se convierta, entonces, en mapa cognitivo. De acuerdo con Novak (ob. cit., p. 33), al ser los mapas conceptuales una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona, permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado, o darse cuenta de las uniones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje. En el fondo, pues, pretenden establecer modelos para interpretar los nuevos conocimientos o informaciones, lo cual responde al sentido del constructo.

Queremos terminar con la siguiente reflexión:

> *El profesor es un mediador entre la estructura conceptual de la disciplina y la estructura cognitiva del estudiante. El profesor debe ser un facilitador de los aprendizajes del alumno, una de cuyas funciones consiste en proporcionar al alumno una selección de contenidos culturales significativos, además de unas estrategias cognitivas que permitan la construcción eficaz de nuevas estructuras cognitivas.*

Es fundamental ser conscientes del papel explícito que desempeña el lenguaje en el intercambio de información para comprender el valor y los objetivos de los mapas conceptuales y, en realidad, para enseñar. Percibimos un valor en la educación cuando nos damos cuenta de que hemos captado un nuevo significado y sentimos la emoción que acompaña a esta realización. Esta regularidad que se puede encontrar en la educación, llamada significado percibido, la experimenta el alumno en mayor o menor medida a tenor de la profundidad del nuevo concepto.

Los mapas conceptuales ayudan al que aprende a hacer más evidentes los conceptos clave o las proposiciones que se van a aprender, a la vez que sugieren conexiones entre los nuevos conocimientos y lo que ya sabe el alumno. El profesor puede utilizar los mapas conceptuales para determinar qué rutas se siguen para organizar los significados y negociarlos con los estudiantes, así como para señalar las concepciones equivocadas que puedan tener. En la planificación y organización del *currículum,* los mapas conceptuales son útiles para separar la información significativa de la trivial y para elegir los ejemplos.

Tal vez la contribución más significativa de los mapas conceptuales al progreso de la educación resida en la mejora básica de las técnicas de evaluación, en especial las que se aplican en la investigación.

© narcea, s. a. de ediciones

3. El mapa conceptual como técnica para compartir significados

La construcción del conocimiento compartido

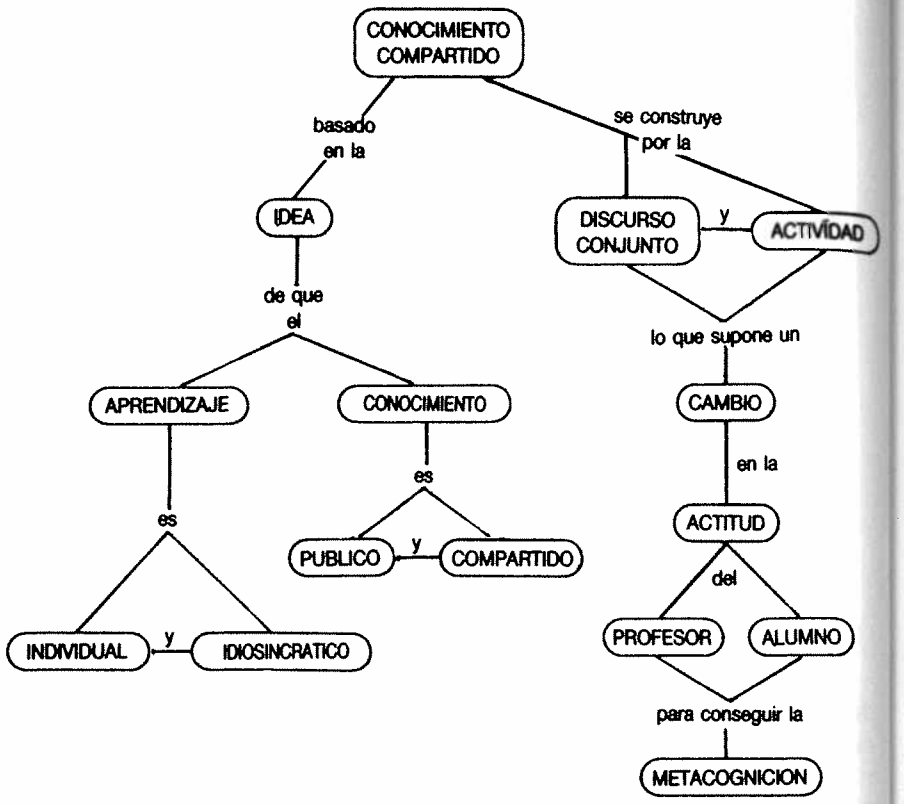
El aprendizaje de la técnica del mapa conceptual no presenta dificultad alguna; salvo en aspectos de tipo práctico, su comprensión es muy simple. Sin embargo, su interés deriva de los procesos que se ponen en marcha, tanto en la tarea de construcción del mapa, como en la reflexión final acerca de los resultados de dicha tarea.

El aula es considerada por algunos autores como un microsistema, en el que tienen lugar multitud de acontecimientos, que se relacionan estrechamente entre sí. Estos acontecimientos están centrados en dos elementos fundamentales: la enseñanza y el aprendizaje. El primero atañe directamente al profesor y el segundo tiene como protagonista fundamental al alumno. Entre uno y otro aparece, además, un tercer elemento, centrado en el conocimiento que el profesor debe transmitir y que el alumno ha de asimilar.

Sin embargo, la naturaleza misma del aprendizaje, como experiencia vivida de forma individual, constituye un factor que perturba este esquema ideal a cerca de los acontecimientos que tienen lugar en el aula. Ningún individuo es igual a otro y, por ende, no hay dos alumnos idénticos. Su experiencia de aprendizaje es diferente, lo cual plantea serios problemas al educador que ha de llegar a ellos.

Defendemos aquí que la mejor forma de enseñanza es aquella que plantea la tarea del profesor como un acto en el que éste com-

© narcea, S. a. de ediciones



parte sus conocimientos con sus alumnos, intentando vivir su propia experiencia de enseñar de manera colateral o coetánea con la experiencia de aprendizaje que están viviendo dichos alumnos.

Como ha señalado Volmink,

> «el profesor está sujeto a las mismas reglas que los estudiantes, que no son las de una jerarquía autoritaria, sino las de una estructura compartida de conceptos, es decir, de significados compartidos» (cit. de Novak y Gowin, 1988, p. 31).

El acto de enseñar, concebido como una forma de compartir los propios conocimientos, presenta una nueva perspectiva a la hora de plantear la tarea del profesor, pues, para que ésta sea eficaz, debe basarse en criterios de honradez y de responsabilidad, así como de respeto por aquellos alumnos a los que invita a compartir su propio

© narcea, s. a. de ediciones

trabajo y, en definitiva, a «participar» en la construcción de un conocimiento que sea aceptado por todos ellos.

Al reflexionar sobre la trascendencia que tiene el hecho de compartir conocimientos, descubrimos que este es el fundamento de la vida en sociedad y que, por lo tanto, es un acto radicalmente humano, consistente, como han señalado Edwards y Mercer (1988, p. 15), en hacer que dos personas sepan algo que antes sólo sabía una.

Pero, ¿cómo se construye el conocimiento compartido? Para responder a esta pregunta tendríamos que aludir, de manera breve, a los problemas que presenta la comunicación en el aula.

En ese terreno existen numerosos estudios. Algunos autores afirman que la finalidad del diálogo escolar viene marcada, en muchas ocasiones, por la necesidad que tienen los profesores de controlar las clases, siguiendo más una estrategia ideológica que un planteamiento estrictamente educativo, y es que en este tema no hay que olvidar, de un lado, el contexto cultural e ideológico en el que se mueven tanto los educadores y los educandos, cuanto los materiales que apoyan su trabajo y, de otro, el dilema, siempre presente, entre la necesidad de extraer y desarrollar las potencialidades y aptitudes de los alumnos y la naturaleza misma de la educación, entendida como medio para introducirlos en una cultura ya existente.

No queremos poner en duda el papel de la educación como transmisora de conocimientos y valores, sin embargo creemos que hay que ir más allá en estos planteamientos, dando un nuevo enfoque al tema educacional, para considerarlo como un proceso que nos permite distanciarnos de los contenidos aprendidos, con el fin de reflexionar sobre nuestro propio conocimiento.

La reflexión es, por lo tanto, el producto que resulta de la constante tarea de compartir conocimientos, lo cual exige el debate permanente, con un contenido que cuestione el futuro del propio alumno, como sujeto agente de su propia cultura, construida a través del diálogo con el profesor y sus compañeros.

Parece, pues, incuestionable, que el desarrollo del pensamiento reflexivo está unido al carácter comunitario del conocimiento, por lo que podemos concluir recordando las afirmaciones de Edwards y Mercer, quienes defienden que el conocimiento compartido se construye por medio de la «actividad y el discurso conjuntos» (1988, p. 179).

No dudamos de la dificultad que supone este planteamiento, porque, para conseguir que sea eficaz, es necesario, en primer lugar, un nuevo enfoque de los usos didácticos del profesor, que no debe du-

© narcea, s. a. de ediciones

dar en traspasar los conocimientos que él controla al alumno, con el fin de que éste adquiera su propia autonomía, y, en segundo, lugar, una nueva postura del alumno ante su propio aprendizaje, por la que este último debe reflexionar sobre el acto de aprender, adquiriendo lo que se denomina el «metaconocimiento».

Como ha señalado Bruner:

> «Gran parte del proceso de la educación consiste en poder distanciarse de alguna manera de lo que se sabe al ser capaces de reflexionar sobre el propio conocimiento» (cit. de Edwards y Mercer, p. 184).

Compartir y negociar significados en un trabajo en grupo

Pensamos, siguiendo a Novak y Gowin, que uno de los medios más eficaces para conseguir estos objetivos es la elaboración de los llamados mapas conceptuales. Sin embargo, el mapa conceptual no tiene únicamente un valor final, en cuanto a consecución de unos objetivos de aprendizaje, sino que su interés educativo deviene también del proceso seguido en su elaboración, porque es una técnica que sirve para explicitar los conceptos que los alumnos ya conocen y las proposiciones que pueden construir con ellos. En la tarea de compartir el conocimiento, el profesor debe tener en cuenta las ideas previas que los estudiantes poseen sobre lo que él desea trasmitirles.

A partir de este ejercicio de explicitación conceptual, se abre ante nosotros un campo de nuevas relaciones entre conceptos que antes no concebíamos de tal manera, siendo así que la actividad de construcción de un mapa conceptual es altamente creativa, porque ayuda a captar nuevos significados.

La búsqueda de nuevas relaciones entre conceptos exige un gran esfuerzo, por la dificultad que entraña el asimilar ideas novedosas que implican la reflexión sobre aquello que se acaba de aprender. En este sentido, Novak y Gowin defienden el valor del pensamiento reflexivo, comparándolo con una actividad deportiva, en la que los alumnos deben entrenarse, aceptando o rechazando conceptos que unen o vuelven a separar. Este trabajo de construcción y reconstrucción de mapas conceptuales exige el contacto con los otros compañeros, en un esfuerzo solidario que anima a compartir los significados que cada uno aporta, como un equipo deportivo comparte su actividad de entrenamiento.

Para comprender el valor del mapa conceptual como medio de

© narcea, s. a. de ediciones

compartir significados, deberíamos dejar muy claro que no hay un mapa conceptual unívoco y definitivo sobre cualquier tema, ya que en su elaboración el individuo pone de manifiesto sus propios conceptos previos, anteriormente aludidos, el nivel de jerarquización de los mismos, según la importancia que establezca entre ellos, y el nivel de inclusión que perciba en dichos conceptos.

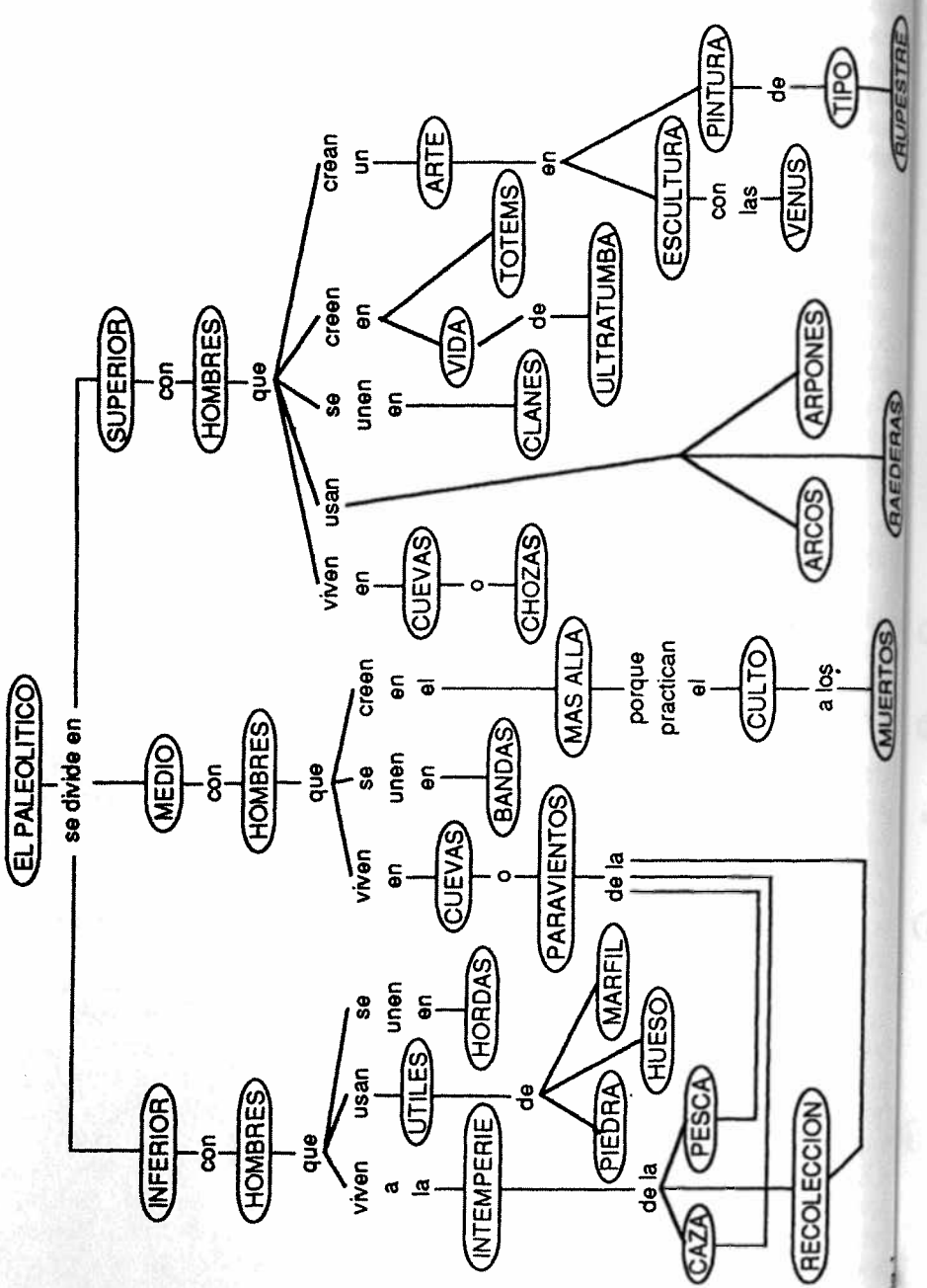
Así mismo, por muy claras que hayan quedado las ideas en la explicación de un contenido temático o en la lectura de un texto, cada persona puede haberlas captado con un valor diferente. En este sentido, ocurre con frecuencia que los alumnos, después de atender a la explicación de un tema, resalten de él ciertos conceptos que no coinciden con los que el profesor considera como relevantes. Un profesor de Historia se quejaba de que al explicar la sociedad de la República Romana, los estudiantes sólo captaban la idea de que los plebeyos no podían contraer matrimonio con los patricios o que los esclavos eran bienes raíces, dejando a un lado aspectos de mayor trascendencia histórica. Cuántas veces nos quejamos de los exámenes llenos de las historietas que hemos contado en clase con el fin de ilustrar el tema central.

Por ello no es extraño que los alumnos elaboren mapas muy dispares sobre un mismo contenido temático, plasmando, en muchas ocasiones, «concepciones equivocadas», por la existencia en estos de proposiciones falsas o conceptos fundamentales no jerarquizados debidamente.

Como ya dijimos, el aprendizaje es una experiencia que se vive de forma individual, pero el conocimiento es un hecho que puede ser compartido. Los significados propios del conocimiento presentan la posibilidad de ser intercambiados e incluso negociados con otros compañeros, con el fin de conseguir la construcción de un mapa conceptual consensuado por todos, en el que se plasmen los conceptos más significativos de cada uno de los alumnos, previamente negociados.

Pongamos como ejemplo estas dos versiones de mapas conceptuales con algunos errores técnicos en la construcción (repetición de algunos conceptos), en los que se han plasmado dos concepciones distintas a la hora de estudiar el tema del Paleolítico. En uno, han sido más significativos los conceptos temporales (Fig. 1), mientras que, en el otro, se ha dado mayor importancia a los conceptos estructurales (Fig. 2). Finalmente, se elabora un mapa conceptual negociado, en el que se hallan seleccionados significados relevantes de los dos mapas, mientras que otros se han rechazado (Fig. 3). Este mapa consensuado incluye, a su vez, algunos conceptos nuevos y organiza otros de for-

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

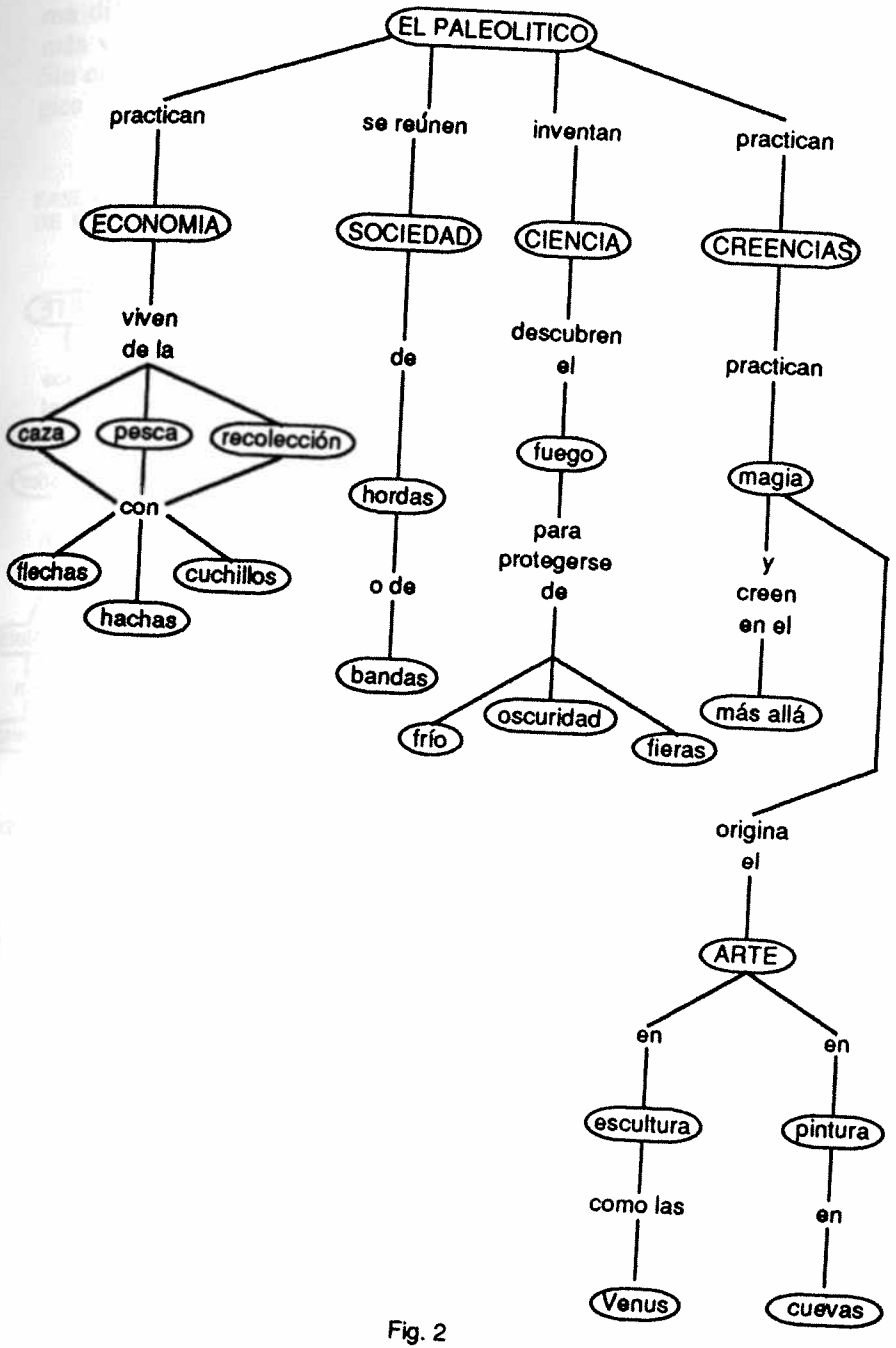


Fig. 2

© narcea, s. a. de ediciones

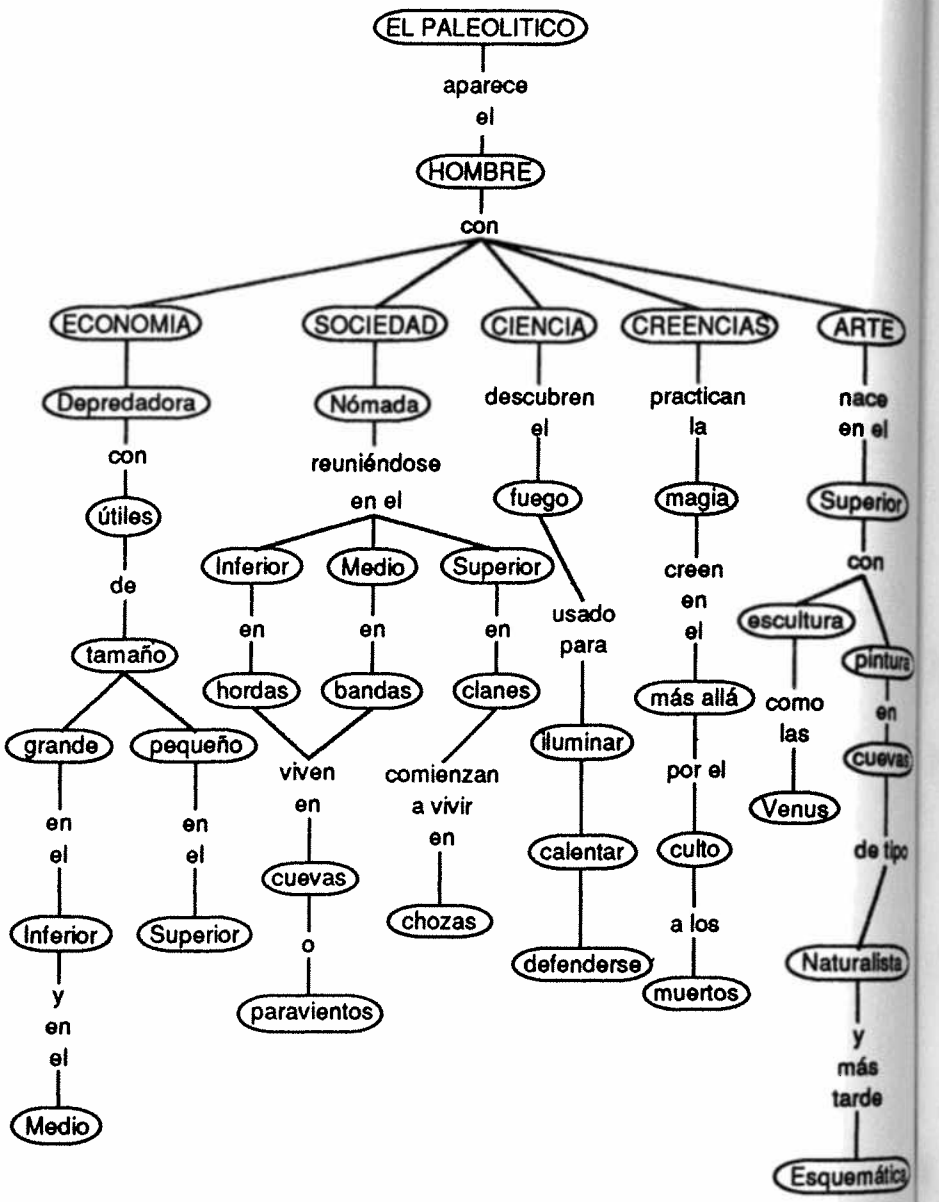


Fig. 3

© narcea, s. a. de ediciones

ma diferente a como aparecían en los anteriores, consignando además varios términos más inclusivos, en favor de la esquematización. Sin embargo, la concepción estructural ha triunfado sobre la cronológica.

FASES EN LA CONSTRUCCION DE MAPAS CONCEPTUALES

La construcción de los diferentes mapas se realizó en varias fases:

1. Un primer momento, dedicado al debate del pequeño grupo de alumnos, en el que se dialogó, se intercambiaron y compartieron conocimientos, se pusieron en común las ideas que cada uno de ellos había adquirido sobre el tema del Paleolítico y plantearon al profesor la necesidad de aclarar alguno de los conceptos, cuyo significado aparecía confuso, a la hora de formar determinadas proposiciones. Ello ocurrió, por ejemplo, con el concepto «útiles» sobre el que surgieron algunas discrepancias, dado su carácter ambiguo, por estar a caballo entre los elementos económicos o artísticos de cualquier sociedad. Con tal motivo se originó una animada discusión en los dos grupos, en los que se pusieron de manifiesto las distintas concepciones que los alumnos tenían sobre determinados objetos de uso cotidiano. Así pues, para unos un automóvil era un útil, mientras que para otros era, o podía ser una obra de arte. Finalmente, se llega al acuerdo de considerar artístico todo aquello que intenta cubrir necesidades espirituales y utilitario lo que atiende, a las necesidades materiales del hombre.

2. En un segundo momento, los dos grupos trataron de construir un mapa consensuado por todos, en el cual se incluyeron elementos de uno y de otro, negociando los distintos significados hasta llegar a un compromiso final. Aquí volvieron a aparecer las diferentes concepciones y la manera cómo los estudiantes habían aprendido los diversos conceptos, en una discusión mucho más viva y animada que la de los grupos pequeños, reproduciéndose las discrepancias sobre el concepto «Arte», ante el que no se llegaban a poner de acuerdo en cuanto a su jerarquización. La solución fue una votación a mano alzada, cuyos resultados fueron aceptados por el grupo-clase. El mapa resultante se consiguió por medio del compromiso y la negociación de significados, y su proceso de elaboración tiene un innegable valor en el terreno del aprendizaje y en el de la socialización de los alumnos.

© narcea, s. a. de ediciones

El mapa conceptual como experiencia participativa en el aula

Pensamos que el mapa conceptual puede conectarse con la metodología participativa, línea metodológica en la que estamos comprometidos desde hace tiempo, porque ambos términos adquieren su máximo sentido en el marco del aprendizaje significativo.

Este tipo de aprendizaje significativo, cognitivo o experiencial, es aquel que parte del propio individuo, porque en él se manifiestan estas tres características:

1. Es un aprendizaje penetrante, porque en su realización se implica toda la persona, tanto en los niveles afectivos como en los cognitivos.

2. Es un aprendizaje autoiniciado, porque parte de las necesidades, inquietudes o deseos del alumno, y no de la planificación del profesor.

3. Es un aprendizaje facilitador, porque exige para su realización la existencia de un clima relajado, que rechace los miedos iniciales y que favorezca la construcción del Yo.

Todo ello permite el desarrollo de actitudes de compromiso personal con el trabajo y anima a la relación con los demás, en un proceso que ayuda a los alumnos en la participación activa y creativa de su propia cultura.

Al final de dicho proceso, será el propio alumno el que tendrá que reflexionar sobre las consecuencias positivas o negativas de su trabajo, en cuanto al significado que ha supuesto la experiencia de aprendizaje.

El aprendizaje significativo es, por tanto, participativo, porque para desarrollar todas las posibilidades del alumno confluyen en él las dos características que definen la participación (Ontoria y Molina, 1988):

a) El compromiso, entendido como responsabilidad con el propio trabajo, del que depende el funcionamiento del grupo, en el que se está implicado.

b) La cooperación, que incide en el proceso social del aprendizaje, por el que el alumno experimenta, a través del trabajo en grupo, lo enriquecedor que puede ser para él, el contacto y la comunicación con sus compañeros, al estar comprometidos en una tarea común (p. 137).

© narcea, s. a. de ediciones

Por otro lado, el mapa conceptual es un medio eficaz para poner en práctica todos estos elementos. Según la teoría de Ausubel, para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo, tiene que existir una conexión entre los conceptos y las proposiciones, ya conocidas por el alumno, con los nuevos conceptos y proposiciones que va a aprender.

Como ha señalado F. Tonucci (1990), al referirse a lo que él llama la «escuela constructiva»:

> «El niño sabe y va a la escuela para reflexionar sobre sus conocimientos, organizarlos y profundizar en ellos, enriquecerlos y desarrollarlos en grupo» (p. 23).

El mapa conceptual es un buen medio para poner en marcha todos estos supuestos, que se mueven dentro del marco del aprendizaje significativo, porque:

1. Su práctica obliga al alumno a implicarse en la tarea.

2. Su realización trae consigo la manifestación explícita de los contenidos de sus experiencias cognitivas anteriores.

3. El resultado es abierto, en tanto que no es igualitario, lo cual favorece la iniciativa personal y la proyección de sí mismo.

Sin embargo, los procesos que pone en marcha el aprendizaje a través de mapas conceptuales, no se agotan en el terreno personal del alumno. Como ya hemos señalado, éste es un buen medio para compartir significados y en definitiva para trabajar en grupo.

La práctica del mapa consensuado en grupo enseña a los alumnos a cooperar en una tarea común con sus compañeros, adiestrándolos en todos aquellos procesos que trae consigo la participación, porque ella les obliga a dejar a un lado sus propios intereses personales y a aceptar las aportaciones de los demás.

Si, como han señalado los profesores Ontoria y Molina, la metodología participativa es la «convivencia democrática en el aula, puesta en práctica» (p. 21), el mapa conceptual está estrechamente vinculado con sus principios.

© narcea, s. a. de ediciones

EL MAPA CONCEPTUAL EN LOS ELEMENTOS DE LA METODOLOGIA PARTICIPATIVA

El elemento que pone en conexión el mapa conceptual con la metodología participativa alude al hecho, mencionado más arriba y defendido por Novak y Gowin, según el cual el conocimiento es «público y compartido» y, por lo tanto la tarea de su construcción requiere la participación tanto de los alumnos como del profesor. En este sentido, estos autores afirman:

> «... los mapas conceptuales ayudan a los estudiantes a entender su papel como alumnos; también clarifican el papel del profesor y crean en el aprendizaje un clima de respeto mutuo. Los mapas conceptuales pueden fomentar la cooperación entre el estudiante y el profesor (o entre el niño y la escuela), en un combate donde el "monstruo" que hay que vencer es la falta de significatividad de la información y la victoria consiste en llegar a compartir significados» (Novak y Gowin, 1988, p. 427).

Si admitimos, como Edwards y Mercer, que una de las funciones de la educación es la socialización cognitiva (p. 180) estaremos también de acuerdo con ellos en la importancia del papel del profesor en el proceso educativo y de las actitudes que éste proyecta sobre los alumnos.

Como hemos señalado al comienzo de este capítulo, la tarea de enseñar debe ser entendida como un acto en el que el profesor comparte sus conocimientos con sus alumnos. Por eso, rechazamos aquí la teoría piagetiana que incide sobre el individuo e infravalora la charla como «herramienta de descubrimiento», desanimando a éste en la tarea de hacer explícitos los objetivos de su actividad, al colectivo al que va dirigido su trabajo (Edwards y Mercer, p. 189).

Compartimos, sin embargo, con Bruner que «... la mayor parte del aprendizaje que tiene lugar en la mayoría de los marcos es una actividad comunitaria; un compartir la cultura» (Bruner, p. 198), citado por Edwards y Mercer (p. 182), y admitimos, como él, que la tarea de educar se debe desarrollar en un marco que puede ser comparado a un «foro», en el que tanto los profesores como sus alumnos participan en una negociación del significado compartido.

Es en este contexto en el que se mueve la metodología participativa, a la hora de definir cuál debe ser el perfil del profesor participativo, caracterizándolo como cooperativo, democrático, centrado en el alumno o centrado en el grupo.

Trasladando estas consideraciones al terreno de la práctica educativa, realizada a través de los mapas conceptuales, el profesor participativo debe valorar los mapas individuales que realicen los alumnos, teniendo en cuenta que en ellos está proyectado el principio, de que el aprendizaje es «personal e idiosincrático» y que por lo tanto no existen dos mapas iguales, ni siquiera definitivos.

© narcea, s. a. de ediciones

Cuando la tarea a realizar en el aula está centrada sobre la práctica de una mapa grupal, el profesor debe convertirse en un animador del aula.

> «El tiene que alentar al alumno a la manifestación de sus inquietudes y preocupaciones reales o percibidas como reales y establecer la conexión con el contenido del curso» (Ontoria y Molina, 1988, p. 96).

Así mismo, en la tarea de construcción de un mapa conceptual, el profesor debe aparecer como un buen recurso de información para los alumnos, al cual pueden acudir y con el que han de cooperar en la búsqueda de nuevos elementos que enriquezcan su vivencia, tanto individual como de trabajo en grupo.

Sin embargo, la validez que para el profesor pueda tener el mapa conceptual, no se agota en el ámbito de su práctica con el alumno. El profesor no sólo debe enseñar a los alumnos contenidos culturales propios de la asignatura, sino que su labor también ha de consistir en proporcionarles otras formas de contenidos de tipo procedimental, los cuales pueden ayudar a los estudiantes a disponer de medios más eficaces, susceptibles de ser aplicados en otros ámbitos de su desarrollo cognitivo.

El mapa conceptual, utilizado como contenido procedimental, hace realidad esa frase, ya clásica de «aprender a aprender», porque con su práctica el alumno participa de forma activa en su propio aprendizaje, sintiéndose más libre y creativo y utilizándolo como técnica de estudio de cualquier materia.

Esta última idea nos lleva a plantear que otro de los elementos fundamentales de la metodología participativa, además de las actitudes del profesor, alude a las potencialidades del alumno.

La práctica del mapa conceptual pone en funcionamiento estas potencialidades:

1. Porque parte de las vivencias del alumno, ya que conecta sus contenidos cognitivos con los contenidos conceptuales expuestos en el mapa, dando mucha importancia a las «ideas previas» surgidas de la propia realidad del alumno.

2. Porque en el trabajo de construcción del mapa el alumno se ve

© narcea, s. a. de ediciones

obligado a buscar información, para enriquecer sus contenidos implicándose de manera directa en la tarea.

3. Porque el alumno experimenta la necesidad de optar por determinados conceptos, seleccionando aquellos que deben incluirse en el mapa y eligiendo la jerarquización de los mismos.

4. Porque, como hemos señalado antes, el mapa conceptual es un buen medio para que el alumno reflexione sobre los mecanismos propios del aprendizaje, ayudándole a aprender por sí mismo cualquier contenido cultural.

5. Porque cuando el mapa conceptual se realiza en grupo, los alumnos tienen la posibilidad de compartir y negociar los significados aprendidos con sus compañeros, en un ejercicio que exige el respeto a las opiniones de los demás y el rechazo de cualquier imposición no razonada.

6. Porque con el mapa conceptual el alumno puede evaluar su propio proceso de aprendizaje, detectando las concepciones equivocadas, expuestas en el mapa, o los aciertos en la jerarquización y diferenciación progresiva de conceptos, así como también la reconciliación integradora de los mismos.

La tarea de aprender puede cambiar el sentido de nuestras propias experiencias; el reflexionar sobre cómo se aprende, puede hacernos dueños, no sólo de los contenidos de nuestro propio aprendizaje cultural, sino de otras experiencias fuera del ámbito escolar, de forma que pueda cambiar nuestra vida.

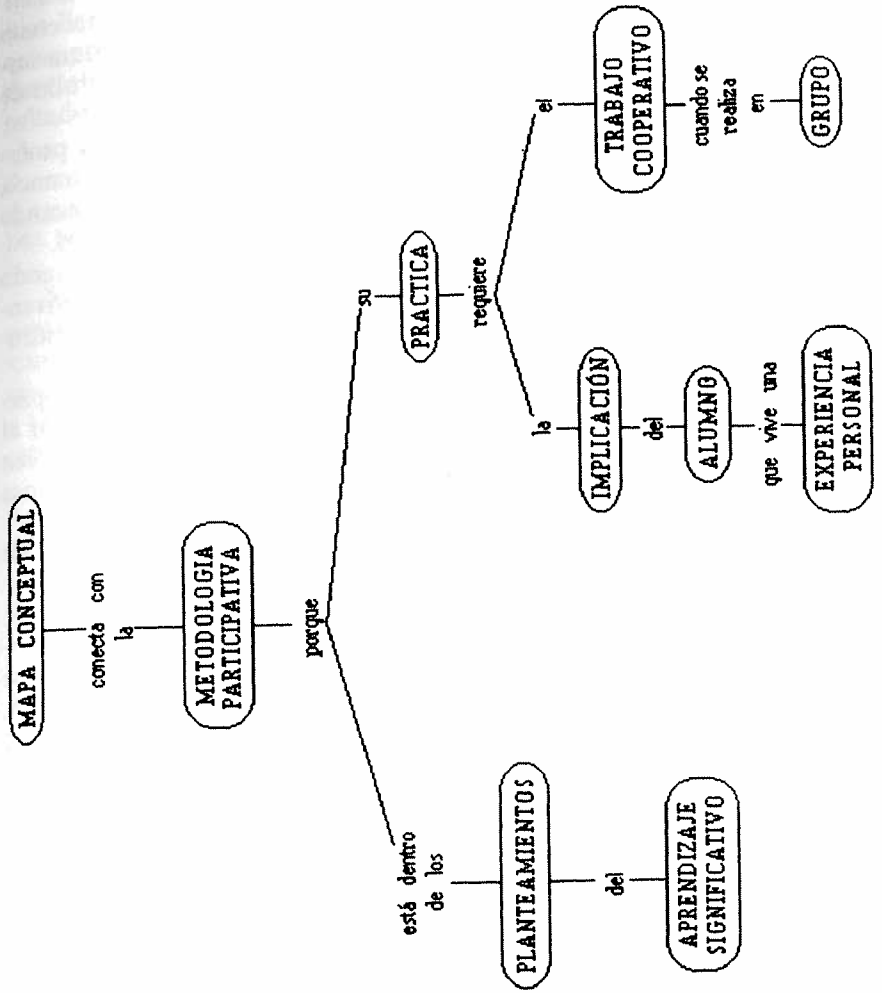
El mapa conceptual no es una mera abstracción de conceptos. Aquellos que lo utilizan han podido comprobar su validez para desarrollar el conocimiento reflexivo, consecuencia de un proceso de maduración personal, surgido a partir del esfuerzo individual y del trabajo compartido, que exige la interacción y el debate con los demás.

EL MAPA CONCEPTUAL EN LAS TECNICAS DE LA METODOLOGIA PARTICIPATIVA

Novak y Gowin (1988, p. 19) han puesto de relieve la validez del mapa conceptual como estrategia para que los profesores organicen los materiales objeto del aprendizaje.

Así mismo, ya hemos aludido a la importancia del mapa concep-

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

tual, utilizado como contenido procedimental, que ayuda a los estudiantes a adquirir destreza y habilidades, haciendo posible la práctica del principio, citado también anteriormente, de «aprender a aprender».

En este sentido, el mapa conceptual puede ser utilizado como estrategia o como procedimiento, siendo el profesor en última instancia, el que determina qué uso va hacer de él en el desarrollo de su actividad.

La metodología participativa defiende la idea de que es el profesor el que ha de desarrollar una metodología propia, en consonancia con su propia actitud de libertad y coherencia personal, rechazando cualquier imitación de los usos didácticos de otros compañeros.

Un método, un procedimiento o una estrategia es válida cuando el profesor está convencido de su validez. Si esta actitud de convencimiento no se da, su aplicación puede resultar más contraproducente que beneficiosa.

Aclarado este punto, el profesor que desarrolle su trabajo a partir de los principios de la metodología participativa, puede utilizar el mapa conceptual como técnica cognitiva propiamente dicha, o bien al poner en práctica algunas de las otras técnicas propias de esa metodología.

Esta utilidad está presente sobre todo en las técnicas llamadas de comunicación-discusión y en las expresivo-creativas.

Dentro de las técnicas de comunicación-discusión, el mapa conceptual sirve como ayuda a la hora de su planificación o cuando se trata de realizar una síntesis final. Al poner en marcha la asamblea, el foro o el parlamento, resulta muy útil para introducir el tema; también se puede elaborar un mapa conceptual-guía, que trace la «ruta» que debe seguir la discusión, con objeto de que los alumnos no se salgan de las líneas trazadas en el debate, contando anécdotas que sólo interesan a sus mentores; finalmente, puede realizarse un mapa conceptual que resuma los puntos básicos o más sobresalientes de la discusión y que sirva para evaluar la práctica realizada.

Si el mapa conceptual sirve de apoyo en la práctica de las técnicas de comunicación-discusión, en las expresivo-creativas, sin embargo, son ellas las que le ayudan a la hora de su elaboración. Como ya hemos visto, la construcción del mapa exige una selección de conceptos y de palabras-enlace, si las circunstancias lo aconsejan, debido al nivel de los alumnos. Este primer paso puede realizarse por medio de la práctica de un torbellino de ideas, con todo el valor educativo

© narcea, s. a. de ediciones

que ello supone tanto en lo que se refiere al respeto por las aportaciones de los demás, como por la implicación en la tarea y participación que requiere. Así mismo, cuando se está en la fase de elaboración de un mapa conceptual, los alumnos pueden practicar la técnica llamada de resolución de problemas, expresando libremente los conceptos que deben incluirse y discutiendo su lugar en dicho mapa, para elegir o consensuar tanto los elementos parciales como el resultado final.

POSIBILIDADES PARTICIPATIVAS DEL MAPA CONCEPTUAL

Novak y Gowin han demostrado hasta qué punto los mapas conceptuales son una actividad creativa. A partir de esta primera aproximación a su validez educativa, nosotros vamos más allá y pensamos, desde nuestra propia experiencia docente, que estos son válidos a la hora de poner en marcha actividades que propicien la participación de los alumnos.

El proceso de elaboración de un mapa conceptual, cuando se realiza conjuntamente por un grupo de estudiantes, pone en juego una serie de factores que animan a la participación. Tales factores vienen referidos a los distintos momentos vividos en la construcción de ese mapa, entre los que apuntamos los siguientes:

Preparar lo necesario

La búsqueda de los elementos que integran el mapa, supone preparar todo lo necesario para su realización desde la documentación bibliográfica hasta el material que va a ser utilizado, ya que los alumnos tienden a utilizar rotuladores de colores o folios de diferentes formatos para dar una presentación digna a su mapa.

Plasmación práctica de todo el material recopilado en la fase anterior

Ahora se ponen en práctica dos elementos fundamentales en el proceso de elaboración de los mapas, a los que ya hemos aludido en otro apartado, en su vertiente de aplicación. Nos referimos al hecho de *compartir significados* y al de *negociar significados.*

© narcea, s. a. de ediciones

Tanto uno como otro se basa en el principio repetido ya, de que el conocimiento, al contrario del aprendizaje, puede ser compartido. Así mismo, habría que recordar otro aspecto relacionado con este tema, basado en el principio ausubeliano de la diferenciación progresiva. A él se refieren Novak y Gowin:

> «Los conceptos nunca se aprenden totalmente, sino, que siempre se están aprendiendo, modificando o haciendo más explícitos e inclusivos a medida que se van diferenciando progresivamente» (Novak y Gowin, 1988).

En la realización de un mapa conceptual en grupo, la negociación de significados es esencial, porque no existe un mapa definitivo sobre cualquier tema. El valor educativo de este ejercicio también lo han puesto de manifiesto Novak y Gowin cuando afirman que los mapas conceptuales

> «... permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado, o darse cuenta de las conexiones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje» (Novak y Gowin, 1988).

En este proceso de negociación de significados pueden así mismo aflorar las «concepciones equivocadas», al exteriorizar algunas proposiciones cuya conexión entre conceptos es claramente falsa o al poner de manifiesto uniones que «pasan por alto» un concepto más general o inclusivo, que conecta a su vez dos o más conceptos fundamentales.

Pero, ¿en qué consiste la negociación de significados? Teniendo presente que nos referimos a *significados cognitivos,* que no pueden ser transferidos de forma material, este ejercicio requiere la consecución de un compromiso o acuerdo sobre la inclusión o no de un concepto, a través de un proceso de diálogo e intercambio, en el que los alumnos deciden compartir su significado determinado.

El valor educativo que aporta el hecho de compartir significados es alto, porque pone en marcha la capacidad participativa de los alumnos en el terreno de sus propios conocimientos y les obliga a implicarse de manera activa en su propio aprendizaje. En este sentido la negociación de significados es el proceso y el compartirlos significa el final del mismo.

El proceso pone en marcha aspectos cognitivos, en cuanto que obliga a los alumnos a que aporten sus conocimientos previos, y aspectos que entran dentro de la relación social entre los compañeros y con el profesor.

© narcea, s. a. de ediciones

> «De manera análoga al modo en que un asesor profesional puede coadyuvar a aproximar las partes laboral y empresaria para llegar a un acuerdo, los mapas conceptuales, señalan Novak y Gowin, resultan útiles para ayudar a los estudiantes a negociar los significados con su mentores» (Novak y Gowin, 1988).

Así mismo, el hecho de compartir significados puede desarrollar en los alumnos sus capacidades de relación social y elevar su nivel de autoestima, al plantear conceptos que pueden ser aceptados por sus compañeros y que no tienen por qué coincidir con el texto en el que se trabaja.

> «Para los estudiantes supone un estímulo darse cuenta de que no son tan torpes ni estúpidos, sino que los textos pueden ser incapaces de proporcionar los conocimientos necesarios para que se compartan los significados» (Novak y Gowin, 1988).

Ejercicio participativo

Como animador de los métodos participativos, tanto el proceso de preparación de los mapas como el de realización o el de evaluación suponen un buen ejercicio participativo, porque en estas tres fases se ponen en marcha todos los mecanismos que animan a la relación entre los alumnos y que plantean la tarea del profesor como un animador o sugeridor de nuevos significados o relaciones entre los conceptos.

Además de la validez participativa en cuanto a estos tres momentos, el mapa puede ser de gran utilidad cuando se trata de hacer que participen los alumnos en el trabajo de construcción de un tema nuevo o en el repaso de cualquier otro.

Así pues, el mapa conceptual se presenta como un buen *organizador previo,* en el que los alumnos se encuentran implicados, aportando sus ideas propias sobre el tema que se va a estudiar, y colaborando en la construcción del mismo de manera activa, a partir de los nuevos conceptos que van surgiendo a través de las explicaciones del profesor, de la lectura de textos, etc.

En cuanto al repaso de lo que ya se ha aprendido sobre un tema o sobre una materia en general, el mapa conceptual puede ser utilizado para animar a los alumnos a participar en la elaboración de uno en el que se incluyan los mapas parciales que han ido construyendo, después de consensuar entre los conceptos que se consideren

© narcea, s. a. de ediciones

más relevantes y dignos de ser incluidos en este mapa conceptual global, que trace la «ruta de aprendizaje» del grupo.

El mapa conceptual, pues, aparece como un excelente recurso para ayudar a los alumnos a participar en la construcción de su propio aprendizaje y para compartir con otros compañeros los nuevos conocimientos adquiridos. Se convierte, así mismo, en una experiencia participativa de alto valor educativo, no sólo por la adquisición de los nuevos contenidos que esta técnica trae consigo, sino por el cúmulo de experiencias que viven los estudiantes durante el proceso de elaboración.

La metodología participativa aporta en este terreno modelos muy útiles para la organización del trabajo. Los procedimientos pueden ser variados como los siguientes:

1. El diálogo profesor-grupo de clase, útil cuando se trabaja con aulas poco numerosas, en las cuales el profesor actúa como coordinador de la tarea. Interviene, además, para corregir posibles errores en que pueden incurrir los alumnos a la hora de unir determinados conceptos, y suscita propuestas alternativas a las planteadas por los estudiantes. Con este método, el mapa resultante se hace con la intervención de la mayoría de los alumnos, que, en determinados momentos, se pueden dividir en grupos más pequeños para negociar determinados significados, buscando argumentos con los que defender la inclusión o no de determinados conceptos y sus posibles niveles de jerarquización.

2. Diálogo inicial en pequeños grupos y asamblea decisoria. Es un procedimiento válido en aulas integradas por un número elevado de alumnos, que contempla a su vez dos momentos:
   - el primero comprende la elaboración de diferentes mapas conceptuales por parte de los alumnos, que se han organizado en grupos más pequeños, en donde comparten sus propios significados con los de sus compañeros, los cuales pueden aclarar concepciones equivocadas o pedir al profesor que intervenga cuando se planteen discusiones sobre éste u otro aspecto;
   - el segundo consiste en la puesta en común de todos los mapas que han elaborado los diferentes grupos, con el fin de realizar un mapa conceptual que sea el resultante del consenso entre todos los realizados por los grupos. En este mapa final deberán consignarse aquellos conceptos considerados importantes por los alumnos, pudiendo recurrir a la votación cuando no haya acuerdo sobre los significados que se deben incluir o sobre la jerarquización de los mismos.

© narcea, s. a. de ediciones

De lo simple a lo complejo

La reacción de ciertos alumnos y de algunos profesores, al conocer y practicar por primera vez el aprendizaje a través de los mapas conceptuales, es de cierto desencanto e incluso desprecio ante la sencillez y simplicidad del mismo. Ello ocurre si éste se aprende aisladamente, sin tener en cuenta planteamientos educativos que sirvan de marco referencial a la actuación tanto de estudiantes como de enseñantes.

Como señalábamos en la obra *Diseño curricular y metodología participativa* (Ontoria y otros, 1990):

> «Si no se cambian los planteamientos básicos de la educación, el empleo de determinadas técnicas sólo viene a producir reajustes superficiales; por eso, se observa, muchas veces, la permanencia de la educación tradicional pese a la utilización de las técnicas nuevas.»

El mapa conceptual aporta valores intrínsecos, porque ayuda a los que lo utilizan a hacer explícitos los contenidos de su propio aprendizaje y a organizarlos de forma lógica. Pero nuestros planteamientos educativos no se quedan aquí, sino que tratan de unir estos valores, estrictamente cognitivos, con otros de índole actitudinal y, si se quiere, ideológico, en cuanto que intentan ver el hecho educativo en un contexto más global.

Pensamos que todo lo que ocurre en el aula debe tener presente la consideración del alumno y del profesor como personas que comparten sus sentimientos, reflexiones o actitudes desde sus diversos planteamientos vitales. Esta diversidad es la que enriquece el acto de enseñar, y se hace explícita a través de la participación de todos. Nosotros consideramos válido el mapa conceptual, en cuanto que resulta útil dentro de los principios que inspiran la metodología participativa.

Todos los métodos, técnicas o recursos de aprendizaje pueden ser útiles o no dependiendo del modelo educativo que conforme nuestro quehacer docente. Nosotros optamos por aquel que, partiendo de las vivencias propias del alumno, trata de ver la educación como un acto plenamente liberador, porque intenta conseguir un mayor control sobre los significados que configuran su vida y dan sentido a su propia experiencia de aprendizaje.

Por todo ello, aunque los mapas conceptuales resulten en apariencia técnicas simples, pueden resultar muy válidos en las tareas del aprendizaje, porque compartimos con Novak y Gowin «el deseo de buscar lo simple para preservar lo complejo» (Novak y Gowin, 1988).

© narcea, s. a. de ediciones

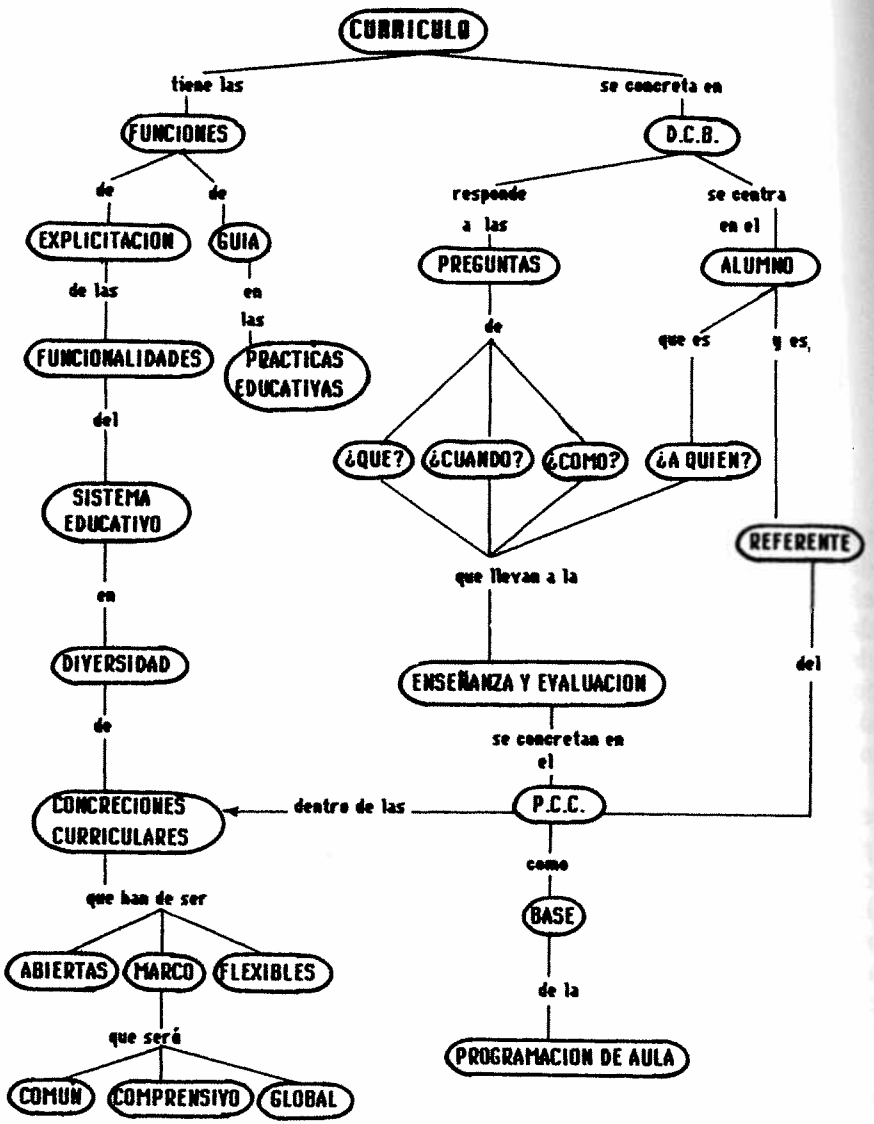
4. Los mapas conceptuales y la unidad didáctica

El modelo didáctico academicista se basa en los contenidos, estructurados en asignaturas como compartimentos estancos, y el modelo didáctico conductista tiene un carácter tecnológico teórico y eficientista, basado en la enseñanza para la reproducción de modelos dados y programados por objetivos y contenidos. Frente a estos modelos, el Diseño Curricular Base (D.C.B.) opta por cambiar el enfoque y resaltar la importancia del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.

En el D.C.B. (M.E.C., 1989, pp. 32-35) se valora, sobre todo, el proceso de construcción del conocimiento. El alumno desarrolla procesos naturales de construcción del conocimiento, pasando de unas concepciones previas a otras más elaboradas, que serán a su vez la base de otras más depuradas en posteriores aprendizajes. Nos situamos, por tanto, en pleno modelo constructivista, cognitivista y reconceptualista. Pero el D.C.B. opta también por un modelo de profesor investigador, un profesor formado para que cree un nuevo sistema educativo, en el que se valore el contexto y un aula que sea lugar de negociación. El clima del aula es determinante en la construcción del conocimiento.

En síntesis, el D.C.B. pretende fundir simbióticamente el modelo didáctico constructivista-cognitivista y el modelo socio-crítico e investigación-acción. No cabe duda de que este modelo necesita de *estrategias cognitivas,* que permitan tanto al profesor como al alumno la

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

construcción del conocimiento. En este sentido *los mapas conceptuales* pueden ser un buen procedimiento para aprender a aprender. Aquí pretendemos reflexionar sobre el papel que pueden desempeñar en el *diseño curricular de aula:* cómo pueden contribuir en la organización de los aprendizajes en el trabajo de aula y cómo pueden ser un medio para relacionar los conceptos de una unidad didáctica.

Preguntas-base del currículum

El *currículum* tiene como funciones primordiales:

— por un lado, la de explicitar las intencionalidades del sistema educativo, permitiendo según los contextos, la diversidad en las adaptaciones curriculares, con carácter abierto y flexible (en función de los alumnos) y en un marco global común y comprensivo;
— por otro lado, es también función del *currículum* la de guiar la práctica pedagógica.

El *currículum,* que se configura en el D.C.B., trata de responder a las preguntas:

¿Qué enseñar?
¿Cómo enseñar?
¿Cuándo enseñar?
¿Qué, cómo, cuándo evaluar?

Y todas estas preguntas vienen determinadas por la respuesta a la más importante de todas ellas: *¿A quién enseñar y evaluar?*

Ese *quién* es el alumno como principal protagonista del aprendizaje. Ese alumno es el referente principal de la planificación, dependiendo ésta de las circunstancias singulares y concretas que le rodeen.

¿QUÉ ENSEÑAR?

El *qué* hace referencia a los objetivos y contenidos potencialmente significativos. Ello viene condicionado por la maduración y los conocimientos previos, así como por otros factores como son las experiencias, los intereses y necesidades significativas. La maduración viene determinada por el desarrollo y las capacidades. Los co-

© narcea, s. a. de ediciones

nocimientos previos son los conceptos, ideas y representaciones con que el alumno parte para interpretar los nuevos conocimientos (M.E.C., 1989, pp. 32-33).

¿CÓMO ENSEÑAR?

El *cómo* hace referencia directa a la metodología, a los procedimientos y estrategias que llevan a un aprendizaje; y ese aprendizaje debe ser significativo. Es decir, los procedimientos y estrategias inciden en los procesos de aprendizaje de forma que éste no sea una mera repetición o captación de contenidos, sino que la modificación, reestructuración o construcción cognitiva se produzca en un clima interactivo que facilite el desarrollo de valores, actitudes y normas para la conducta.

La secuencia de aprendizaje tiene su origen en los conocimientos previos o en la toma de conciencia de éstos. El cuestionamiento de éstos ante alguna información contradictoria o divergente con ellos (procedente de algún elemento interactivo) lleva a una ruptura del equilibrio conceptual previo. Esa situación de desequilibrio genera un deseo de reequilibración que llevará a nuevas concepciones más perfectas (de mayor propiedad).

Las estrategias de intervención educativa habrán de respetar las condiciones para que se dé el aprendizaje significativo, de forma que se utilicen contenidos potencialmente significativos desde estructuras lógicas de disciplinas o áreas y desde las estructuras psicológicas del alumnado. Tales contenidos habrán de satisfacer intereses del alumnado según su historia educativa particular y su contexto, de forma que genere en él actitudes favorables para conectar los nuevos conocimientos con los conocimientos iniciales. La motivación habrá de dominar todo el proceso (M.E.C., p. 32).

¿CUÁNDO ENSEÑAR?

El *cuándo* implica secuenciación y temporalización de los objetivos y contenidos, según el contexto concreto del alumnado y de su ambiente social y cultural (M.E.C., 1989, pp. 40 y 55).

Esto nos lleva nuevamente a la necesidad de adaptaciones curriculares.

© narcea, s. a. de ediciones

¿QUÉ, CÓMO Y CUÁNDO EVALUAR?

Respecto a la evaluación, el D.C.B. deja claros algunos criterios:

1. Se evalúa según la realidad concreta e individual de cada alumno.
2. La evaluación es continua e individualizada. Recoge toda la información posible sobre los progresos individuales, las posibilidades de cada alumno respecto a sí mismo y todos los componentes que inciden en el trabajo del aula, con vistas a tomar nuevas decisiones. Se rechaza, por tanto, el modelo de evaluación normativa estandarizada, porque puede dañar el *autoconcepto,* y se opta por una evaluación procesual y criterial.

Proyecto Curricular de Centro (P.C.C.)

El P.C.C. es diseñado por los equipos de profesorado de cada centro educativo concreto, teniendo en cuenta el Proyecto Educativo del Centro (P.E.C.) en lo relativo a las necesidades de los alumnos y los valores de la Comunidad Escolar y el D.C.B.

El P.C.C. ha de contemplar:

1. Un sistema de valores. Clima o alternativa ética desde la que se desarrolla el proceso educativo.
2. La adaptación de los *objetivos generales* del D.C.B. al P.C.C.
3. Selección y secuenciación de *contenidos* en los distintos escalones (Niveles, Etapas, Ciclos, Grados, modalidades) con autonomía pedagógica y organizativa. Para facilitar dicha labor está previsto el *Decreto de Mínimos,* proveniente del M.E.C., y el correspondiente de cada Comunidad Autónoma.
4. Fijar criterios metodológicos.
5. Determinar los criterios de evaluación final de cada ciclo.
6. Definir las características de organización espacio-temporal, de forma flexible.
7. Establecer los medios materiales a utilizar.
8. Establecer el espacio de opcionalidad en Educación Secundaria, es

© narcea, s. a. de ediciones

CONCRECIONES CURRICULARES

D.C.B.	Marco General Prescribe: Aprendizaje significativo Aprendizaje interactivo Objetivos generales Areas
P.C.C.	Concreción de los objetivos Grales. del D.C.B. Selección y secuenciación del contenido *(Decretos de Enseñanzas Mínimas y del Currículo de las CC. Autónomas)* Criterios metodológicos Criterios de evaluación Organización espacial y temporal Medios materiales Espacio de opcionalidad (Secundaria)
P. DE AULA	Capacidades Procesos de pensamiento Metodología: *Situación evolutiva *Procedimientos de aprend. significativo *Recursos facilitadores: acción, imagen, símbolos *Motivación: curiosidad, competencia, emulación *Pensamiento creativo *Reflexion
UNIDAD DIDACTICA	¿QUÉ?: Contenidos conceptuales: hechos, conceptos, principios Contenidos procedimentales: procedimientos y estrategias Contenidos actitudinales: valores, actitudes, normas ¿CÓMO?: Estrategias metodológicas ¿CUÁNDO?: Temporalización y secuenciación

© narcea, s. a. de ediciones

decir, ofertar contenidos alternativos que permitan al alumnado la posibilidad de elegir aquellos que mejor respondan a sus necesidades, intereses y preferencias en el marco de los *objetivos generales de Etapa*.

El P.C.C. hay que diseñarlo teniendo presentes una serie de criterios, factores e indicadores de calidad:

1. Favorecedor del desarrollo personal.
2. Adaptado al alumnado en cuanto a sus peculiaridades e intereses.
3. Atento a las necesidades de una sociedad democrática, compleja y tecnificada.
4. Compensador de desigualdades sociales.
5. Con contenidos curriculares bien adaptados a los niveles evolutivos y a los objetivos perseguidos.
6. Que contemple la relación con el entorno propio.
7. Que coordine adecuadamente las disponibilidades personales y materiales.
8. La satisfacción de las personas que intervienen en el proceso evolutivo.
9. La participación en proyectos educativos.
10. El ajuste a las capacidades de los alumnos y a las demandas de calificación del entorno social y productivo.

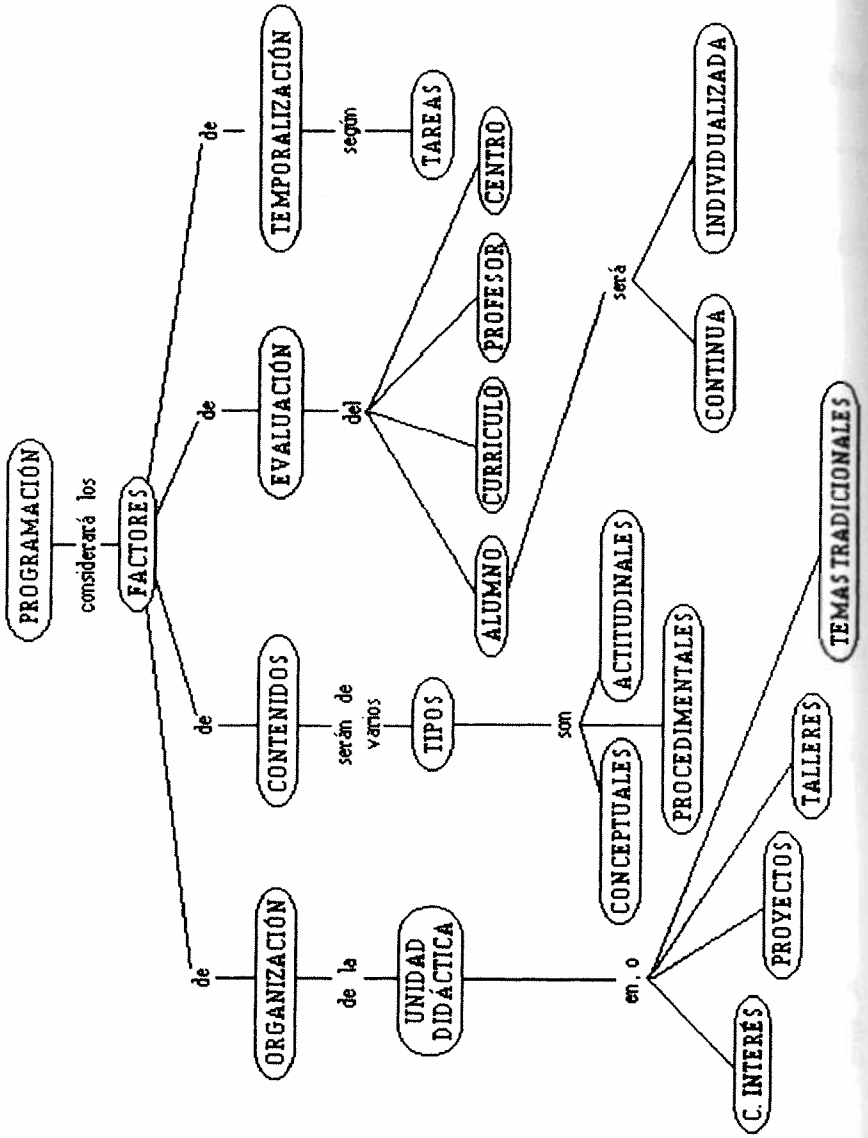
La unidad didáctica

Partiendo del Proyecto Curricular de Centro hay que llegar a la *Programación*, como nuevo nivel de concreción curricular. La programación (D.C.B., p. 52) es el conjunto de unidades didácticas ordenadas y secuenciadas para las áreas de cada Ciclo educativo.

Ello supone:

a) *Planificar y distribuir los contenidos de aprendizaje* a lo largo de cada uno de los Ciclos.

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

b) *Planificar y temporalizar las actividades de aprendizaje y evaluación* correspondiente.

La *unidad didáctica* es definida «como unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo» (D.C.B., p. 53). Supone, pues, la concreción de los contenidos, objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y actividades de evaluación.

La unidad didáctica ha de responder a:

1. Las capacidades que es preciso desarrollar, las cuales condicionarán las experiencias.
2. Qué procesos de pensamiento se van a priorizar en el proceso de enseñanza/aprendizaje.
3. Qué valores se pretende fomentar. Dependerá, sobre todo, del clima del aula y del rol del docente. Este apartado es de capital importancia.
4. Cómo se va a utilizar la instrucción y los contenidos, es decir, qué diseños metodológicos se van a poner en marcha. La metodología habrá de contemplar:
   - *a)* Partir de la situación evolutiva del alumno.
   - *b)* Desarrollar procesos de aprendizaje significativo del alumno con respecto a sí mismo.
   - *c)* Utilizar recursos facilitadores de la capacidad de aprendizaje: *acción, imagen, símbolos* (Bruner).
   - *d)* Fomentar la estimulación y motivación del proceso: *curiosidad, competencia, emulación de modelos* (como elementos autoestimuladores del propio desarrollo).
   - *e)* Estimular el desarrollo de un pensamiento creativo: *fluidez, flexibilidad, originalidad* y *realización* (Guilford).
   - *f)* Potenciar la *reflexión.*
   - *g)* Mejorar los niveles de aprendizaje, no como cantidad de conocimientos acumulados, sino como expresión del desarrollo de capacidades humanas. Habrá que potenciar una educación más cualitativa.

COMPONENTES DE LA UNIDAD DIDACTICA

Los aprendizajes dentro del aula se articulan didácticamente en torno a la unidad didáctica. La unidad didáctica se considera como la unidad de trabajo escolar relativa a un proceso de enseñanza-a-

© narcea, s. a. de ediciones

prendizaje articulado y completo. En ella se presentan los diferentes objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje, actividades para la evaluación, así como la contemplación de adaptaciones curriculares, para asegurar la individualización en aquellos alumnos que necesiten ayuda pedagógica a causa de sus intereses, motivaciones o discapacidades.

La elaboración de la unidad didáctica se produce en un contexto determinado del que no puede prescindirse y que interacciona con sus distintos componentes.

Los componentes básicos de la unidad didáctica son:

— contenidos;
— estrategias metodológicas;
— evaluación.

Los contenidos

La elección de la unidad didáctica es de vital importancia. Tanto en su elección como en las previsiones iniciales de elaboración es preciso tener muy presente qué tipo de modalidad se ajusta más, tanto a la temática como al nivel o etapa educativa: globalización, interdisciplinaridad, disciplinaridad.

En cualquier caso será preciso integrar elementos de diferentes bloques de contenido: conceptual, procedimental y actitudinal. Estos bloques no deben trabajarse por separado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La distinción es puramente pedagógica.

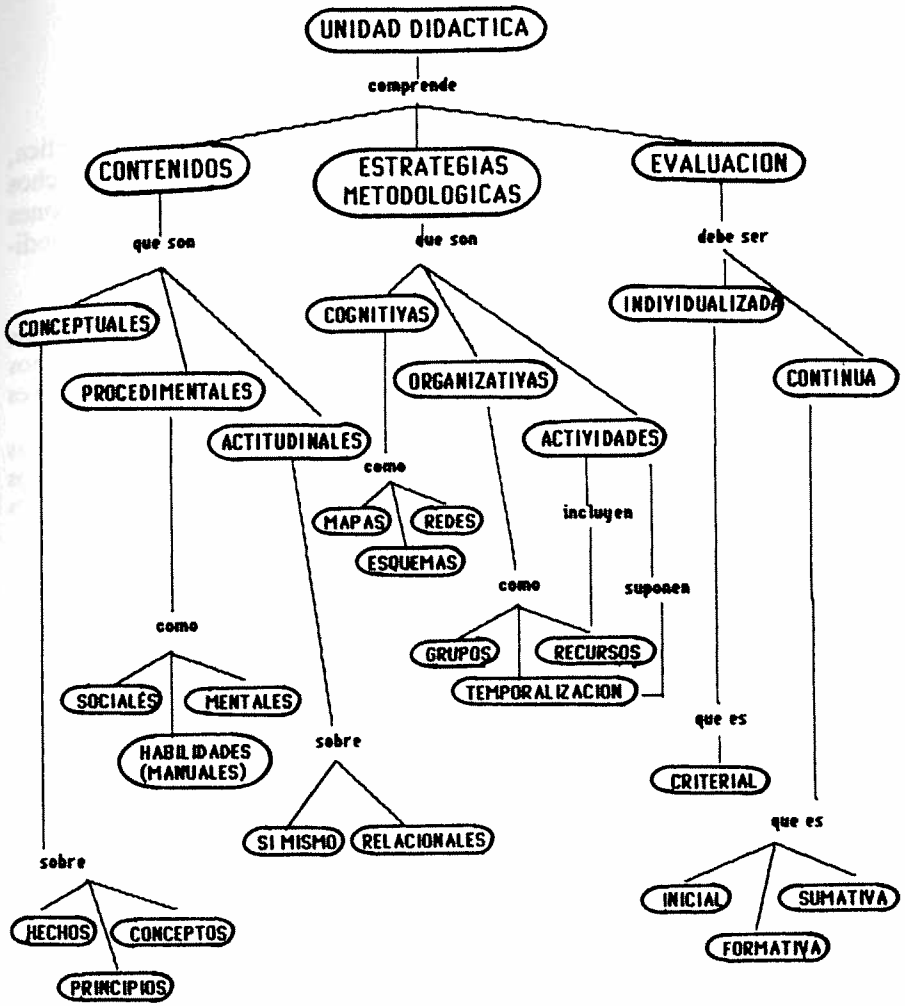
Los contenidos son los medios a través de los cuales se pretende alcanzar los objetivos o intencionalidades educativas.

En cada Etapa o Ciclo educativo han de tener una doble significatividad. La significatividad lógica de un contenido se puede evaluar al constatar cómo el alumno establece con facilidad la red semántica y el mapa conceptual de lo aprendido.

En las propuestas curriculares, se entiende por contenido tanto los de tipo conceptual como otros que han estado más ausentes en los pasados Planes de Estudio: contenidos relativos a procedimientos, actitudes, valores y normas.

Los contenidos se trabajan a través de las actividades propuestas, manejando los recursos con que se cuente y siguiendo unas determinadas estrategias metodológicas, preferiblemente aquellas que faciliten la participación de las personas que aprenden, no sólo como

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

ejecutores de unas actividades cerradas, sino incluso como agentes activos en su propio diseño.

Los tipos de contenidos señalados más arriba son igualmente importantes ya que colaboran conjuntamente a la adquisición de las capacidades señaladas en los Objetivos Generales de Area.

1. Contenidos de tipo conceptual:

Directamente relacionados con la temática de la unidad didáctica, son los que presentan los conceptos, hechos y principios. Los hechos y los conceptos han estado siempre presentes en las programaciones escolares. Los principios, en cambio, han aparecido en menor medida.

a) *Conceptos:* Para Ausubel y col. (1986, p. 538) los conceptos son los objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes (a pesar de la diversidad de otras dimensiones o atributos) y que se designan mediante algún signo o símbolo.
Para Novak (1988, p. 21) los conceptos son regularidades percibidas en acontecimientos u objetos. También son conceptos los símbolos y signos compartidos socialmente que indican regularidades en los acontecimientos u objetos.

— *objeto* es cualquier cosa que exista y se pueda observar: perro, gato, piedra, manzana, estrella;
— *acontecimiento* es cualquier cosa que suceda (como un trueno, o un terremoto) o pueda provocarse (guerra).

Los conceptos son primarios cuando sus significados son aprendidos originariamente por la persona concreta en relación con la experiencia empírica concreta. Es decir, son aquellos conceptos cuyos atributos de criterio, ya sean descubiertos o presentados, producen significados genéricos durante el aprendizaje. Cuando los atributos están relacionados primero de manera explícita con los ejemplares particulares múltiples de los cuales se derivan, antes de que los atributos solos se relacionen con la estructura cognitiva de uno (Ausubel y col., 1986, pp. 538-539).
Los conceptos son secundarios cuando una persona dada aprende su significado, no en relación con la experiencia empírica concreta genuina. Es decir, son aquellos conceptos cuyos atributos de criterio producen un significado genérico, cuando los atributos del concepto se relacionan con la estructura cognitiva sin relacionarse primero de manera explícita con los ejemplares particulares de los cuales se deriva. En la etapa concreta del desarrollo cognitivo, en oposición

© narcea, s. a. de ediciones

a la etapa abstracta, los apoyos empíricos concretos (o ejemplares de los atributos) deben estar disponibles de forma actual o reciente (Ausubel y col., 1986, p. 539).

b) *Hechos:* Se define el hecho como el criterio, basado en la confianza en el método, de que los registros de los acontecimientos y objetos son válidos. Si los conceptos que usamos son inadecuados o deficientes, nuestras indagaciones van a tropezar ya con dificultades. Si los registros son deficientes no tendremos hechos (registros válidos) con los que trabajar y no habrá transformación alguna que nos pueda llevar a la formación de afirmaciones válidas (Novak y Gowin, 1988).

c) *Principios:* Son reglas que gobiernan la conexión entre las pautas existentes en los fenómenos. Tienen forma de proposiciones. Se derivan de afirmaciones previas sobre acontecimientos. Son enunciados que describen cómo los cambios que se producen en un objeto o situación se relacionan con los cambios que se producen en otro objeto o situación (Novak y Gowin, 1988, pp. 77 y 181).

2. Contenidos procedimentales:

Son procedimientos y estrategias. Son los contenidos internos de los procedimientos y estrategias. Aquello que es imprescindible conocer y dominar de los procedimientos y de las estrategias para poder utilizarlos como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Serán pues, contenidos de tipo metacognitivo, o sobre procesos organizativos.

El contenido de los procedimientos, de las estrategias, de las técnicas, o de las habilidades que se pretenda usar a nivel metodológico ha de ser dominado por el profesorado y por el alumnado si queremos que este último emplee tales procedimientos o estrategias en su metodología de trabajo.

a) *Procedimientos:* Son las formas de organizar, regular y relacionar los diversos componentes del proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades, recursos, profesorado y alumnado. Se entiende por procedimiento el conjunto de acciones ordenadas y orientadas para el desarrollo de una capacidad. Se puede hablar de procedimientos más o menos generales en función del número de acciones o pasos implicados en su realización, de la estabilidad en el orden de estos pasos y del tipo de meta al que van dirigidos.

© narcea, s. a. de ediciones

b) *Estrategias:* Las estrategias son procesos para la elección, coordinación y aplicación de habilidades. En el campo cognitivo, la secuenciación de las acciones se orienta a la adquisición y asimilación de la nueva información. Las estrategias no son tan concretas como las habilidades o destrezas y podemos considerarlas como un conjunto de habilidades coordinadas para obtener una finalidad. Las estrategias también surgen en función de los valores y de las actitudes que se pretenda fomentar.

3. Contenidos sobre actitudes, valores y normas:

Se pretende que los profesores programen y trabajen estos contenidos tanto como los demás. De hecho, los alumnos, incluso sin programarlo, aprenden en la escuela valores, normas y actitudes. Forman generalmente parte del *currículum* oculto. Pero si la escuela se lo propone de forma planificada, puede fomentar valores, actitudes y normas positivas favoreciendo el clima y las situaciones educativas que los produzcan. La inclusión en el *currículum* de contenidos cualitativos llevará a una revalorización del proceso de enseñanza-aprendizaje frente a los modelos educativos de tipo cuantitativo que llegan a deshumanizar el proceso, atendiendo sólo, o prioritariamente, a fines de consolidación de estructuras por repetición de modelos.

a) *Valor:* Puede entenderse como el alcance de la significación o importancia de una cosa, una acción palabra o frase. (Diccionario de la R.A.E.). Pero centrándonos en los valores de tipo humano podríamos decir que son manifestaciones más bien de tipo espiritual, y de carácter positivo, tanto para el individuo como para las demás personas que lo rodean. Valor es lo que hace a algo digno de ser apreciado, deseado y buscado. Son ideales del comportamiento humano. Representan más que el «ser», al «deber ser». Los valores pueden cambiar en función de la cultura y de los principios que la sustentan en cada momento. Incluso lo que en una época o situación es considerado un valor, en otra epoca o situación distinta puede pasar a entenderse como un contravalor. En función de los valores es como se determina la conducta y el comportamiento de las personas. Cada cual va descubriendo a través de su experiencia lo que le resulta valioso (para elegirlo) y lo que no le sirve (para rechazarlo). Los valores se van transformando en cada individuo con la educación, con la experiencia, con la vida y con la edad. Cada persona tiene su propia jerarquía de valores, aunque ésta también está sometida a cambios.

© narcea, s. a. de ediciones

b) *Actitud:* Es una orientación perceptiva y disposición a reaccionar frente a un ser determinado o una clase determinada de seres. Las actitudes son tendencias a obrar relativamente duraderas y varían según los individuos y las culturas, es decir, se refieren a objetos de opinión sobre los que no existe unanimidad de juicio. Las actitudes tienen forzosamente carácter selectivo y afectivo.
Las actitudes derivan fundamentalmente de los valores. El valor es el ideal que mueve o motiva a tomar una determinada actitud ante las realidades. Es preciso distinguir también entre actitud y acto o acción, ya que el acto no es otra cosa que la manifestación concreta de una actitud.
Las actitudes no son innatas, sino adquiridas y por tanto educables. Son orientaciones mentales relativamente estables, que predisponen a actuar de una forma concreta, con cierta rapidez de reacción. Rigen la estructura básica del comportamiento social humano.

c) *Norma:* En general una norma es una regla, prescripción o dirección. Norma es una pauta de conducta que determina cuál ha de ser el comportamiento ante una situación. Hay normas impuestas externamente y normas interiores autoimpuestas de una forma libre y voluntaria. Es importante distinguir que detrás de cada norma debe existir un valor, que la legitime y otorgue fuerza y fundamento. Normas pedagógicas serán, pues, todas las medidas que afecten a las interacciones entre educadores y educandos. La interiorización de las normas cabe suponer que tendrá diferente fuerza según parta de uno solo de estos polos o se negocie y asuma por ambos. En la medida en que las personas compartan libre y solidariamente los valores preservados por las normas, éstas dejarán de sentirse como coactivas, aunque necesarias.

En síntesis, podría decirse que los contenidos conceptuales instruyen al hombre y pueden aprenderse y olvidarse con facilidad. Los contenidos incluidos como valores, normas y actitudes educan al hombre y por ser tendencias que se interiorizan y convierten en forma de vida poseen una mayor duración. Prescindir de ellos u olvidarlos resulta más difícil.

Un proceso de enseñanza-aprendizaje que se desenvuelva en un clima de valores positivos, donde se tome abiertamente conciencia de todos los actos y no dé cabida al *currículum* oculto, generará personas auténticas. Si prescindimos de ello, podemos hallarnos, a la larga, ante un mundo, posiblemente culto pero, cada vez más deshumanizado.

El centro educativo puede propiciar un ambiente adecuado para desarrollar valores, pero no puede asumir toda la responsabilidad.

© narcea, s. a. de ediciones

Las estrategias metodológicas

Una estrategia metodológica es el uso concreto que se hace de las metodologías, de los procedimientos y de las estrategias y técnicas de trabajo, como medio para la construcción activa de los aprendizajes. Su uso como estrategia metodológica implica necesariamente el conocimiento previo de los contenidos internos de carácter estructural y organizativo de la correspondiente estrategia o técnica de trabajo. Las estrategias metodológicas implican generalmente procesos de organización cognitiva, procesos de organización personal y grupal (trabajo individual, pequeño grupo, grupo mediano, gran grupo, o combinaciones), y diferentes tipos de procesos de interacción y relaciones sociales (relaciones verticales u horizontales, o ambas coordinadamente).

La evaluación

Se evalúa fundamentalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se evalúan por tanto: objetivos, contenidos, actividades, metodología y recursos.

Se evalúa asimismo a las personas que intervienen en el proceso educativo, fundamentalmente profesorado y alumnado. La evaluación del alumnado habrá de ser continua, comenzando por ser inicial o diagnóstica, indicada para tomar decisiones de planficación, continuando con una evaluación formativa durante todo el proceso para facilitar la realización de los reajustes que sean necesarios y finalizando el proceso con una evaluación sumativa que traduzca e indique el nivel alcanzado. Pero además del carácter de continua, la evaluación del alumnado será individualizada, de forma criterial (no se evalúa respecto a índices normales, sino que la evaluación es del alumno con respecto a sí mismo). Frente al modelo actual de evaluación continua basada casi exclusivamente en la comprobación de conocimientos adquiridos como contenidos conceptuales, el nuevo modelo de evaluación exige fundamentarse en el conocimiento del alumno y en el análisis del proceso, además de hacerlo en los resultados finales. Hay que valorar además otros contenidos como son los de tipo procedimental y de tipo actitudinal. Se pretende además de la evaluación de todos los elementos curriculares, la de los profesores y alumnos así como la del centro. La evaluación es entendida como un proceso de investigación para orientar y mejorar la práctica docente. Es por tanto un sistema de valoración para la intervención educativa y la toma de decisiones.

© narcea, s. a. de ediciones

MATRIZ CONCRETA PARA LA UNIDAD DIDACTICA

El desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula necesita contar con un breve marco de referencia, que permita tanto al profesorado como al alumnado tener en todo momento una visión de conjunto de la unidad didáctica en la que el proceso de elaboración de la misma se ubica.

Se propone aquí un modelo concreto, totalmente abierto a revisión, de Matriz de la unidad didáctica, que incluye:

1. Modalidad de organización de los contenidos:

En este apartado se pretende hacer constar de forma explícita si se opta por una modalidad globalizada de los contenidos (Centros de Interés, Actividad Central, Pre-talleres o Talleres, Proyectos, etc.), si se prevé un tratamiento interdisciplinar, o simplemente se plantea como unidad didáctica de una disciplina específica y concreta. El tratamiento globalizado de los contenidos parece mucho más apropiado para la Educación Infantil y primer Ciclo de Educación Primaria, donde las Areas se refieren a Ambitos de Experiencia del alumnado de esas edades. El tratamiento interdisciplinar, en el que se mezclan los contenidos de Areas próximas, favorece que el alumnado aumente su experiencia y se vaya introduciendo en los ámbitos del conocimiento. Es muy apropiado en la Educación Primaria. El tratamiento disciplinar es más propio de la Secundaria. En este nivel las tareas suelen corresponderse con una disciplina.

a) *Título:* En este apartado puede reseñarse la denominación general de la unidad básica de organización curricular.

b) *Contenidos:* Los contenidos a considerar serán de tres tipos:

— Conceptuales: sobre hechos, conceptos y principios.
— Procedimentales: sobre procedimientos y estrategias.
— Actitudinales: sobre valores, actitudes y normas. Son contenidos vinculados a la relación del individuo con su Yo, a la relación social con otros individuos y, dentro de esta última, a las relaciones de tipo laboral.

© narcea, s. a. de ediciones

MATRIZ PARA LA UNIDAD DIDACTICA.

MODALIDAD DE ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS:

☐ GLOBALIZACION	☐ INTERDISCIPLINARIDAD	☐ DISCIPLINARIDAD
C. INTERES:	AREAS IMPLICADAS:	DISCIPLINA:

TITULO:

A.- CONTENIDOS: ¿Que aprender?	**ACTIVIDADES:** ¿Que hacer?
A.1) Contenidos conceptuales: Hechos, conceptos, principios.	
A.2) Contenidos procedimentales: Procedimientos, estrategias, destrezas, habilidades.	
A.3) Contenidos actitudinales: Valores, actitudes, normas:	**RECURSOS:** ¿Qué usar?

B.-ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS: ¿Cómo?
Cognitivas, organizativas, de clima:

C.-TEMPORALIZACIÓN: ¿Cuándo?

D.-EVALUACIÓN: ¿Qué,cómo,cuando,a quien?

© narcea, s. a. de ediciones

c) *Estrategias metodológicas:* Una estrategia metodológica es el uso concreto que se hace de las metodologías, de los procedimientos y de las estrategias y técnicas de trabajo, como medio para la construcción activa de los aprendizajes.

d) *Actividades:* Es el repertorio de acciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje encaminadas hacia el desarrollo de capacidades, orientándose en torno a los contenidos y a las estrategias metodológicas. Son los caminos directos que conducen al aprendizaje. Unas son planificadas por los profesores dentro de la unidad didáctica, otras son propuestas por el alumnado, sobre todo cuando la elaboración de la unidad didáctica se produce dentro de una metodología participativa e interactiva.
Las actividades deben poner en funcionamiento las capacidades de acción-reflexión de los alumnos a través de propuestas y proyectos de trabajo como la confección de mapas, planos, croquis, cuestionarios, entrevistas, encuestas, colecciones, ficheros, cuadernos de campo, carteles, murales, biografías, monografías, representaciones, juegos, resolución de problemas, descripciones, resúmenes, informes, concursos, maquetas, esquemas, sinopsis, mapas conceptuales, etc.
Las actividades deben permitir:

- — un análisis de los objetos y situaciones, para descubrir sus propiedades;
- — el descubrimiento de vínculos y relaciones de unos objetos y situaciones con otros/as;
- — el establecimiento de vínculos entre las diversas relaciones construidas;
- — deben potenciar un pensamiento creativo: fluido, flexible, original y elaborado;
- — deben generar un desequilibrio en las estructuras mentales y posibilitar al alumno el encuentro de un nuevo equilibrio mediante:
  - la asimilación de elementos exteriores a su estructura mental en evolución;
  - la acomodación de esos nuevos elementos modificándola y generando una nueva estructura mental (reestructuración).

e) *Temporalización:* Es la previsión flexible del tiempo a invertir en el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica. Por lo que se refiere a la temporalización de la programación, el tiempo estará en función del trabajo y no al revés (como venía sucediendo).

f) *Recursos:* Son los medios que facilitan la interacción educando-realidad en el proceso de aprendizaje. Los recursos son planificados y organizados por el profesor, preferiblemente con aportación y cola-

© narcea, s. a. de ediciones

boración del alumnado para ser usados por uno y/o los alumnos en las actividades, sirviendo de vehículo a los contenidos y a los procedimientos.
Son considerados como recursos:

— los propios alumnos, con sus conocimientos previos, con sus necesidades, intereses, potencialidades y peculiaridades cognitivas;
— el profesor con su estilo docente, sus conocimientos, su mediación, sus facultades organizativas y dinamizadoras, etc.;
— el entorno del alumno, como escenario de interacciones y objeto de análisis, reflexión, crítica y comprensión;
— también aquellos que los alumnos utilizan habitualmente para la realización de sus actividades escolares: palabra oral y escrita, imagen, elementos sonoros, objetos y materiales didácticos, aparatos tecnológicos, documentación, etc.

Los recursos deben permitir organizar la experiencia de aprendizaje, y facilitar una relación polivalente y comprensiva con la realidad poniendo en funcionamiento las dimensiones personales de los sujetos que intervienen en el proceso educativo. Además deberán ser accesibles, eficaces y adaptables a las necesidades individuales, sugerentes, bellos y motivadores, con capacidad para producir placer, emoción y gozo durante su uso.
Es importante que sean ricos en contenido figurativo (que incite al pensamiento intuitivo), estructural (que ayude en la construcción de la realidad), semántico (para el desarrollo del pensamiento verbal) y conductual (que recoja la dimensión humana de la realidad).

g) *Evaluación:* ¿Qué, cómo, cuándo y a quiénes valorar? Se evalúa fundamentalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se evalúan por tanto: objetivos, contenidos, actividades, metodología y recursos.

Los mapas conceptuales como medio para relacionar los conceptos de una unidad didáctica

Como procedimiento cognitivista los mapas conceptuales están especialmente indicados para relacionar los conceptos-clave que pueden aparecer en una unidad didáctica. Es decir, han sido explotados fundamentalmente para la organización y estructuración de contenidos conceptuales.

El uso de mapas conceptuales, ya se trate del empleo por el profesorado o del empleo por parte del alumnado, exige un conocimiento más o menos riguroso de su «técnica», es decir, qué tipos de

© narcea, s. a. de ediciones

elementos los constituyen y qué tipo de relaciones se producen entre ellos, cómo y para qué pueden emplearse.

Como cualquier otro código de representación cognitiva exige para su codificación y decodificación que el emisor y el receptor compartan unos conocimientos mínimos sobre su morfología, su sintaxis y su semántica.

Una vez conocida la técnica, es decir el mapa conceptual como contenido, éste ya puede utilizarse como estrategia metodológica para organizar el contenido de una unidad didáctica o parte de ella.

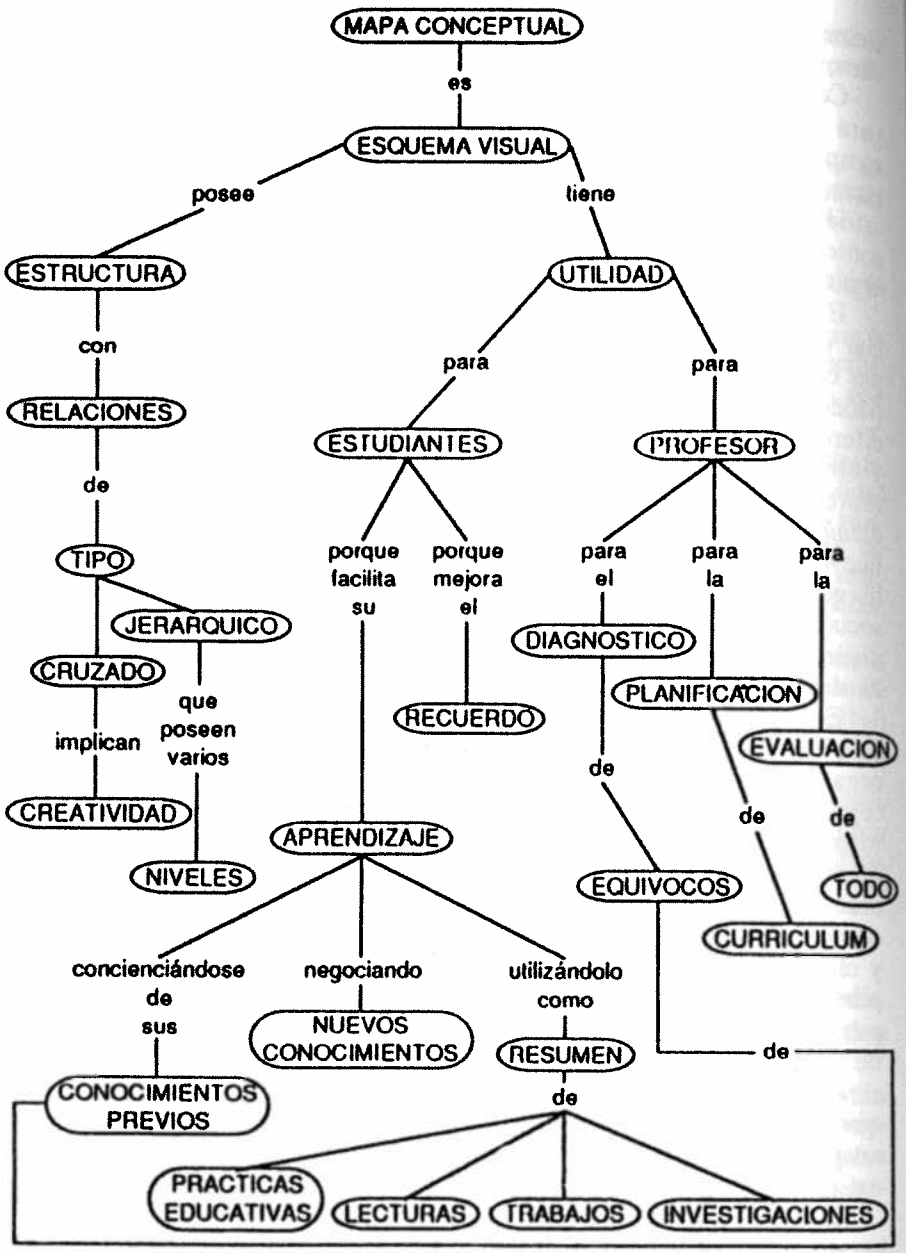
El mapa conceptual puede utilizarse como estrategia para negociar y compartir el conocimiento cuando el alumno compara sus mapas conceptuales, realizados a nivel individual con los de otros compañeros y descubre que cada cual ha construido un mapa conceptual diferente, sin que ello implique necesariamente que unos estén bien y otros mal. Simplemente lo que ocurre es que el mapa individual representa una estructura de un conocimiento individual (de un *aprendizaje*), es la forma en que el individuo concreto ha interpretado los nuevos contenidos desde sus estructuras cognitivas previas. Sin embargo lo que se pretende es llegar a un conocimiento compartido socialmente, por lo que la situación de discusión para consensuar los distintos aprendizajes puede facilitar el acceso al *conocimiento* (que ha de ser general).

Es importante considerar que la elección de elementos de enlace es a veces determinante de diferencias sustanciales en la estructura organizativa de un mapa conceptual, sin que ello implique error conceptual aunque sí puede afectar al criterio de jerarquización. De esta forma puede ocurrir que estructuras bastante dispares no contengan errores en el contenido de conocimiento presentado y que en el proceso de discusión y negociación se acepten mapas muy diferentes como válidos. En cualquier caso, razones de economía, de estética y claridad suelen inclinar las opciones hacia los más simples. Pero, por supuesto, es casi imposible que el mapa consensuado en un grupo, ya sea pequeño, mediano o grande, coincida totalmente con el de algún individuo concreto.

El proceso de consenso puede ser muy rico desde el momento en que implique actitudes de orden, de respeto, de organización, de aceptación de opiniones ajenas cuando se descubra el error propio, así como otra serie de actitudes democráticas.

El mapa conceptual permite organizar y estructurar jerárquicamente los contenidos de la unidad didáctica de forma que puede convertirse en una herramienta de gran utilidad tanto para el profesorado como para el alumnado.

© narcea, s. a. de ediciones



Concepto de mapa conceptual en función de su estructura y de su utilidad

© narcea, s. a. de ediciones

UTILIDAD DE LOS MAPAS CONCEPTUALES PARA EL PROFESORADO

Como instrumento de jerarquización y estructuración de los conceptos-clave del contenido de la unidad didáctica, el mapa conceptual puede ser utilizado por el profesor:

Como organizador previo de los contenidos

En este sentido su uso está perfectamente indicado en la planificación del *currículum*. Y también como organizador previo puede ser la base de una exposición del contenido facilitando así el canal de comunicación entre el profesor y el alumnado, ya que ayuda a la integración de la información aportada dentro de una estructura visual organizada.

Esta utilidad del mapa conceptual no implica una ruptura con modelos en los que el eje principal se centra en la enseñanza y en el protagonismo del profesor frente a un alumno receptivo. Sin embargo, hay que reconocerle su valor facilitador para la asimilación de los nuevos contenidos por parte del alumno, ya que éste puede obtener de la exposición, apoyada por el mapa conceptual, una mejor clarificación de los contenidos.

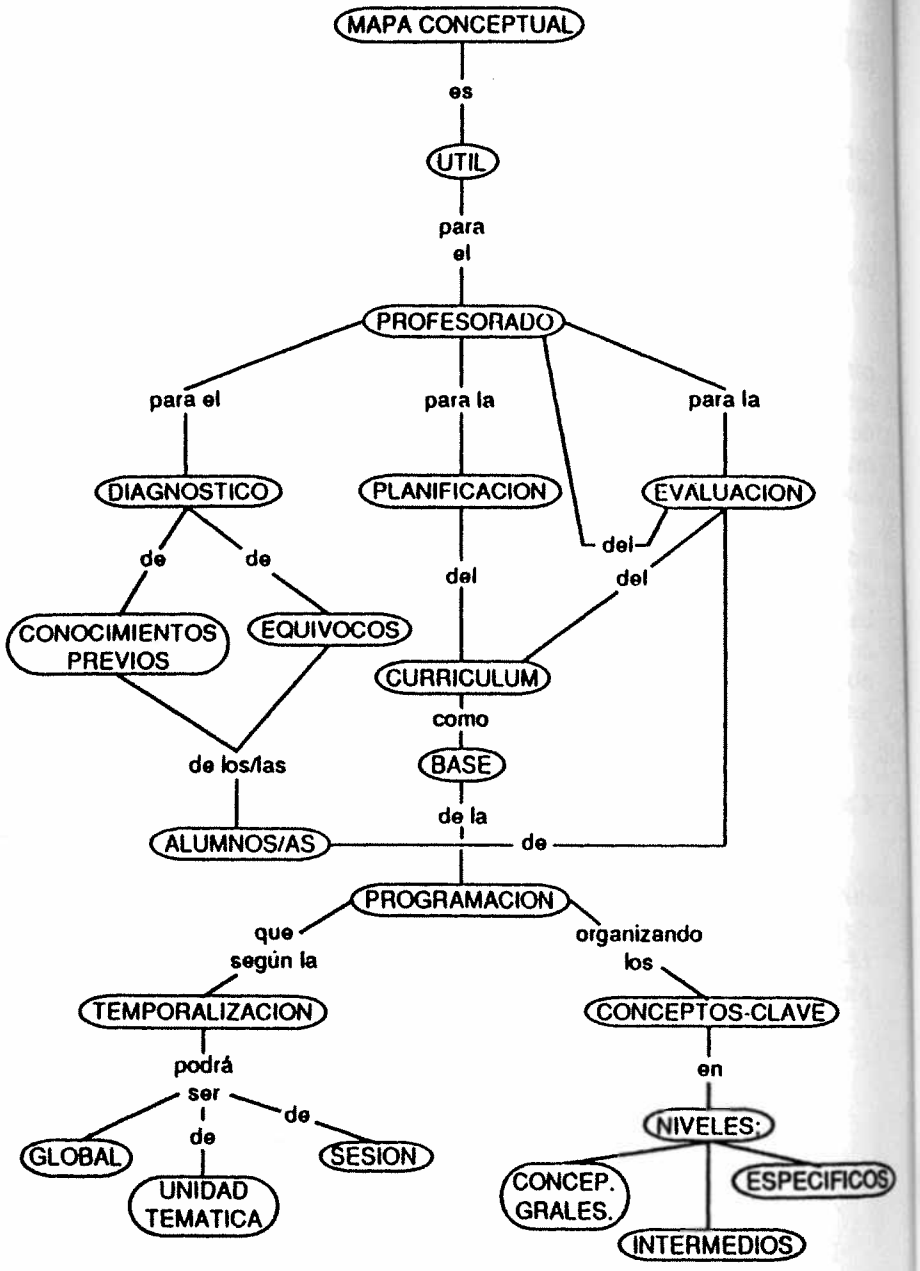
Como diagnóstico previo

Otro uso del mapa conceptual para el profesorado está en su utilización como diagnóstico previo del grado de organización de los conocimientos del alumnado, antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de una nueva unidad didáctica. Para ello puede emplearse el mapa conceptual bajo el prisma de propuestas diferentes:

1. Dado el concepto que el profesor estime más general en una nueva unidad didáctica, el alumnado tratará de hacer un mapa conceptual desarrollando sus relaciones con otros conceptos incluidos en él, según su concepción inicial. Cuando la actividad se realiza en primer lugar de forma individual permite también hacer el diagnóstico de forma individualizada.

2. Otra fórmula para diagnosticar equívocos, ideas mal definidas, o en el mejor de los casos una buena organización de las ideas previas, consistiría en entregar al alumnado un listado con los conceptos-cla-

© narcea, s. a. de ediciones



Utilidad del mapa conceptual para el profesorado

© narcea, s. a. de ediciones

ve de la nueva unidad didáctica y pedirles que los organicen en un mapa conceptual, a nivel individualizado.

UTILIDAD DE LOS MAPAS CONCEPTUALES PARA EL ALUMNADO

Por lo que se refiere al alumnado el mapa conceptual puede ser utilizado:

Para tomar conciencia

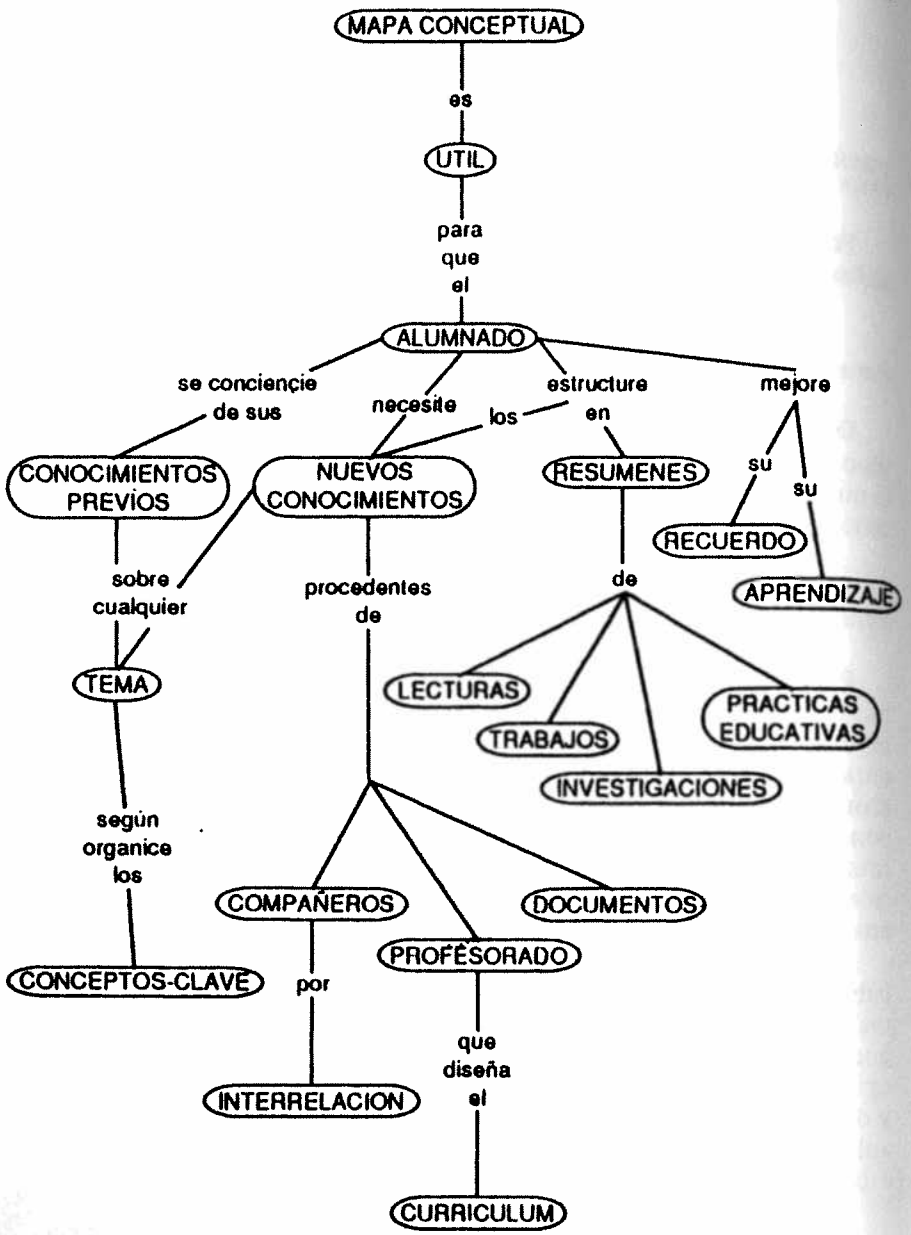
De sus conocimientos previos sobre una unidad o tema dados, cuando antes de iniciar las actividades de enseñanza-aprendizaje en la unidad didáctica realiza la estructuración mediante el mapa de sus conocimientos iniciales sobre el tema o unidad.

Para estructurar la nueva información

Por supuesto que el uso más generalizado que el alumnado realiza del mapa conceptual suele ser el de estructuración de la nueva información o de los nuevos contenidos a que se va enfrentando durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta actividad es aconsejable que el alumnado realice la síntesis estructurada que supone el mapa conceptual en primer lugar de forma individual. A continuación conviene consensuar en pequeños grupos la organización del mapa, para terminar consensuando a nivel de gran grupo una configuración compartida del mapa.

El proceso indicado implica no sólo la síntesis de contenidos, que habrá de facilitar una mejor integración de los nuevos conocimientos, con la consiguiente mejora del recuerdo de los contenidos, sino que a la vez se desarrollan una serie de actitudes de respeto hacia opiniones ajenas, de tolerancia, de conciencia de logros compartidos y de convivencia en general. Es decir, este tipo de organización del aula en la confección del mapa conceptual facilita procesos de interacción entre iguales.

© narcea, s. a. de ediciones



Utilidad del mapa conceptual para el alumnado

© narcea, s. a. de ediciones

Como resumen

Como resumen o esquema visual de contenidos mejora la comprensión, así como el conocimiento estructurado y profundo de lecturas, trabajos, prácticas educativas, proyectos o cualquier tipo de investigación, tanto propia como ajena. Cuando el mapa ha sido confeccionado por el propio alumno la comprensión, al menos hasta el nivel de estructuración a que haya llegado, queda asegurada. En cambio, cuando el mapa conceptual es confeccionado por el profesor, bien como organizador previo para la exposición de un tema o unidad, o bien como síntesis final, existe el peligro de que el alumno memorice mecánicamente el mapa, confeccionado por el docente por estimarlo más perfecto, como aprendizaje estratégico ante posibles situaciones de evaluación, sin haber llegado a una correcta asimilación comprensiva de los contenidos. Este peligro se corrige cuando el nivel de respuesta exigido se traduce en explicaciones verbales de carácter oral o la redacción escrita, mediante proposiciones, del contenido del tema, independientemente de que se utilice previamente el mapa conceptual a modo de resumen, esquema, o guión inicial, antes de la explicación del contenido propuesto.

Para mejorar el recuerdo

En cualquier caso, siempre es una herramienta de gran utilidad para facilitar la persistencia del recuerdo.

© narcea, s. a. de ediciones

5. Los mapas conceptuales como técnica de evaluación

La evaluación en el proceso educativo

La evaluación es una parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Si nuestra actitud como enseñantes es realmente seria, necesitamos formas de evaluar que concuerden con nuestros propósitos educativos y asegurar una «enseñanza de calidad» con «controles de calidad». Es claro que si la educación ha de prosperar, tanto los que enseñan como los que aprenden tendrán que aceptar nuevas técnicas de evaluación y cambiar los viejos métodos.

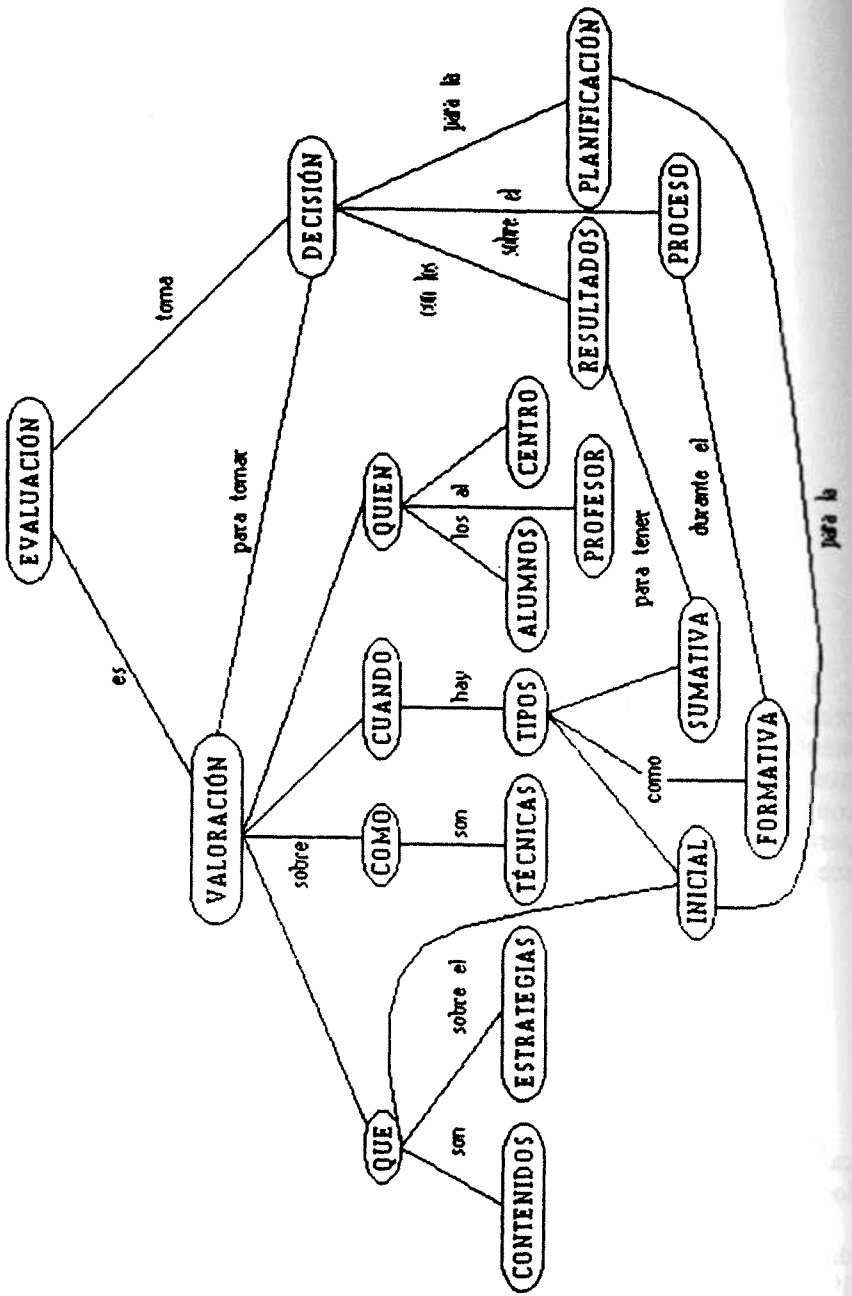
Para Ausubel

> «la función de la evaluación consiste en determinar el grado en que objetivos, de importancia educativa, están siendo alcanzados en realidad» y que «evaluar es hacer un juicio de valor o de mérito, para apreciar los resultados educativos en términos de si están satisfaciendo o no un conjunto específico de metas educativas» (Ausubel-Novak-Hanesian, 1989).

Por supuesto que si no es desde este punto de vista la evaluación carecería de sentido, ya que su valor es directamente proporcional a los fines hacia los que tiende la educación.

«En la evaluación educativa se pone de manifiesto la imposibilidad de considerarla como una cuestión exclusivamente técnica» (Coll, 1990) ya que depende del marco psicoeducativo que se tome como

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

referencia, para interpretar un proceso de enseñanza-aprendizaje. También se deben tener en cuenta los cambios que se producen en los alumnos al participar en el proceso de dicho aprendizaje. La evaluación, pues, deberá tener en cuenta la respuesta del alumno ante los objetivos sociales y pedagógicos marcados, que aunque se encuentren interrelacionados son diferentes en sí, ya que pueden tener algún tipo de incidencia en la consecución de los cambios que se persiguen en la situación de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación es parte integrante de todo modelo educativo que se refleja en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, en definitiva, es una actividad primordialmente valorativa e investigadora, a través de la cual se toman decisiones que contribuyen a regular el proceso educativo. De ahí que el proceso evaluador no tenga un carácter puntual, sino procesual y continuo.

Esta concepción de la evaluación supone nuevos criterios e instrumentos de evaluación, acordes con el carácter flexible y abierto del proyecto curricular. Estos criterios surgen de un proceso de reflexión del equipo de profesores, explicitados en el Proyecto de Centro. Los instrumentos o técnicas de evaluación necesitan ampliarse y no reducirse a un mero examen puntual.

Nuestra reflexión aquí tiende a situar la evaluación con los mapas conceptuales dentro del modelo constructivista del nuevo sistema educativo. En otro momento hemos señalado que Ausubel concibe el aprendizaje como un continuo que va desde el aprendizaje memorístico hasta el aprendizaje significativo. Aquí, consideramos también la evaluación como un continuo, que va desde su equiparación con el examen final hasta su concepción como una intervención reguladora del proceso de aprendizaje

La evaluación en la unidad didáctica

El significado de la evaluación, dentro de la unidad didáctica, hace referencia a dos características fundamentales:

— valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje;
— toma de de decisiones.

La valoración comprende la recopilación de información o datos sobre el desarrollo del trabajo en el aula. Por consiguiente, tiene en

© narcea, s. a. de ediciones

cuenta los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), las estrategias didácticas (cognitivas, organizativas...), las actividades, la secuenciación y temporalización, etc. La evaluación, pues, debe considerar la totalidad de los componentes que intervienen en el proceso educativo y la singularidad de cada alumno con su ritmo y estilo de aprendizaje. La evaluación, por tanto, se convierte en un proceso cualitativo y explicativo, que facilita la comprensión de todos los procesos seguidos en el desarrollo curricular.

La *toma de decisiones* es una consecuencia del análisis y valoración realizada. Aquí tenemos que aludir a los distintos momentos de la evaluación: *inicial, formativa (proceso) y sumativa (terminal),* que se corresponden con la planificación, el proceso y los resultados.

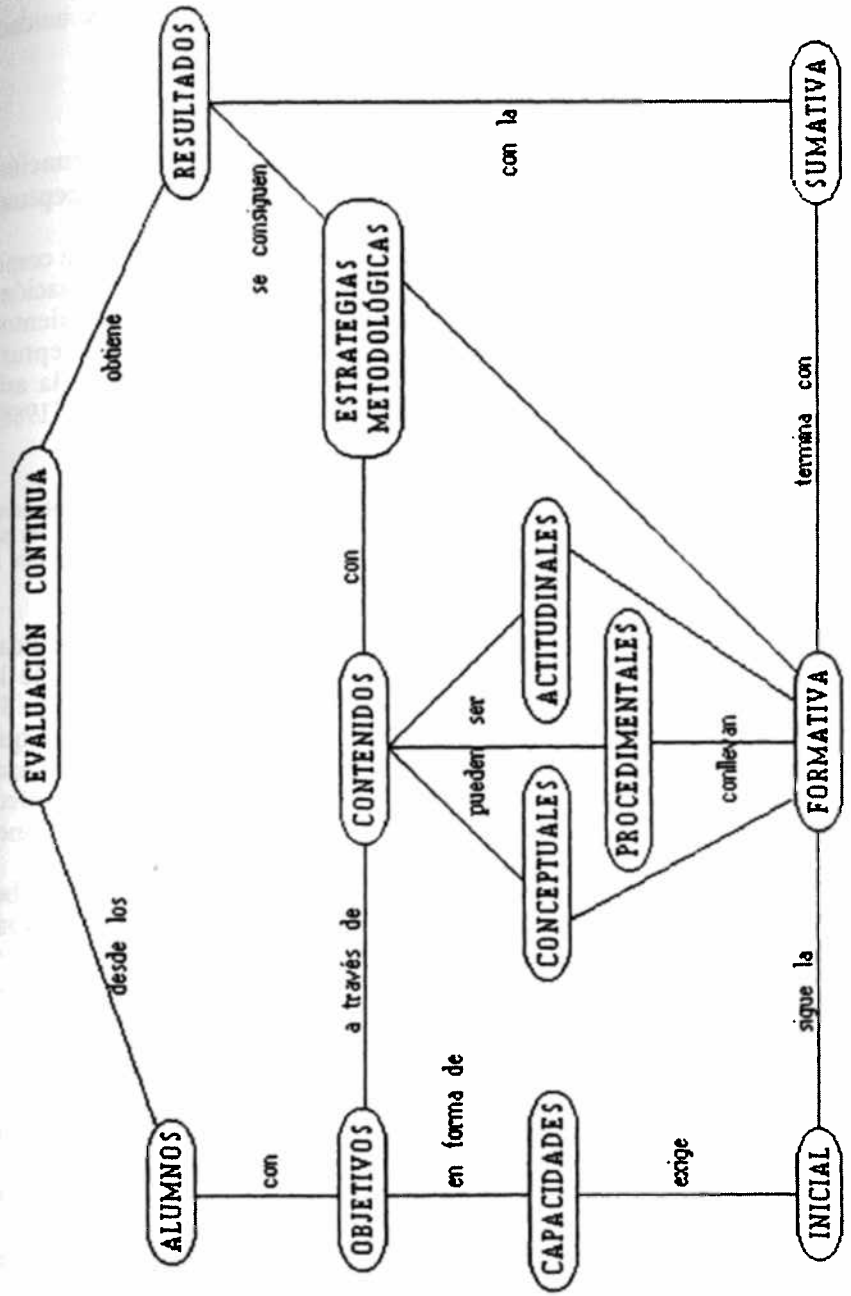
El planteamiento de la unidad didáctica supone que todos sus componentes pertenecen también al ámbito del proceso evaluativo. De ahí que se hable de *evaluación continua* y *evaluación individualizada.* La evaluación continua hace referencia al proceso educativo total, mientras la individualizada es criterial ya que tiene como referencia al propio alumno en relación a la obtención de los objetivos planteados.

Como se observa en el mapa conceptual, la evaluación sitúa el punto inicial de la unidad didáctica en los alumnos. Los objetivos se presentan en forma de *capacidades* a desarrollar. Esto supone una *evaluación inicial* o diagnóstica para conectar la unidad didáctica con las ideas previas de los alumnos, su nivel de desarrollo, sus intereses y sus motivaciones.

El núcleo del trabajo en el aula gira en torno a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, para el que se elegirán unas estrategias metodológicas y actividades. La evaluación se incorpora en este proceso para valorar su marcha y tomar las decisiones oportunas para reajustarlo y regularlo. Este es el significado de la *evaluación formativa,* que supone una reflexión crítica sobre todos los componentes y funciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de que el profesor pueda ajustarlo progresivamente.

La unidad didáctica necesita una reflexión o evaluación al finalizar, que se llama *evaluación sumativa.* Aquí se tiene en cuenta todo el proceso seguido y se hace una síntesis final o terminal, desde el punto de vista de cada alumno, del grupo, del profesor, de las estrategias, actividades y recursos, etc. La evaluación sumativa se con-

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

vierte, de esta manera, en *evaluación inicial* de la siguiente unidad didáctica.

Criterios generales de referencia para la evaluación de un mapa conceptual

Dentro de un enfoque cognitivo, el aprendizaje se entiende como un proceso fundamentalmente interno y los criterios de evaluación, por tanto, no pueden limitarse exclusivamente a comportamientos observables. En este apartado nos referimos a los mapas conceptuales como técnica de evaluación, centrándonos sobre todo en la asimilación del contenido cultural o informativo. Novak y Gowin (1988) indican que para

> «animar a los estudiantes para que empleen una mayor parte de su potencial humano, hay que ampliar la gama de técnicas de evaluación, con el fin de que se den cuenta de la verdadera capacidad que tienen para dar sentido a los hechos y objetos que constituyen su experiencia del mundo».

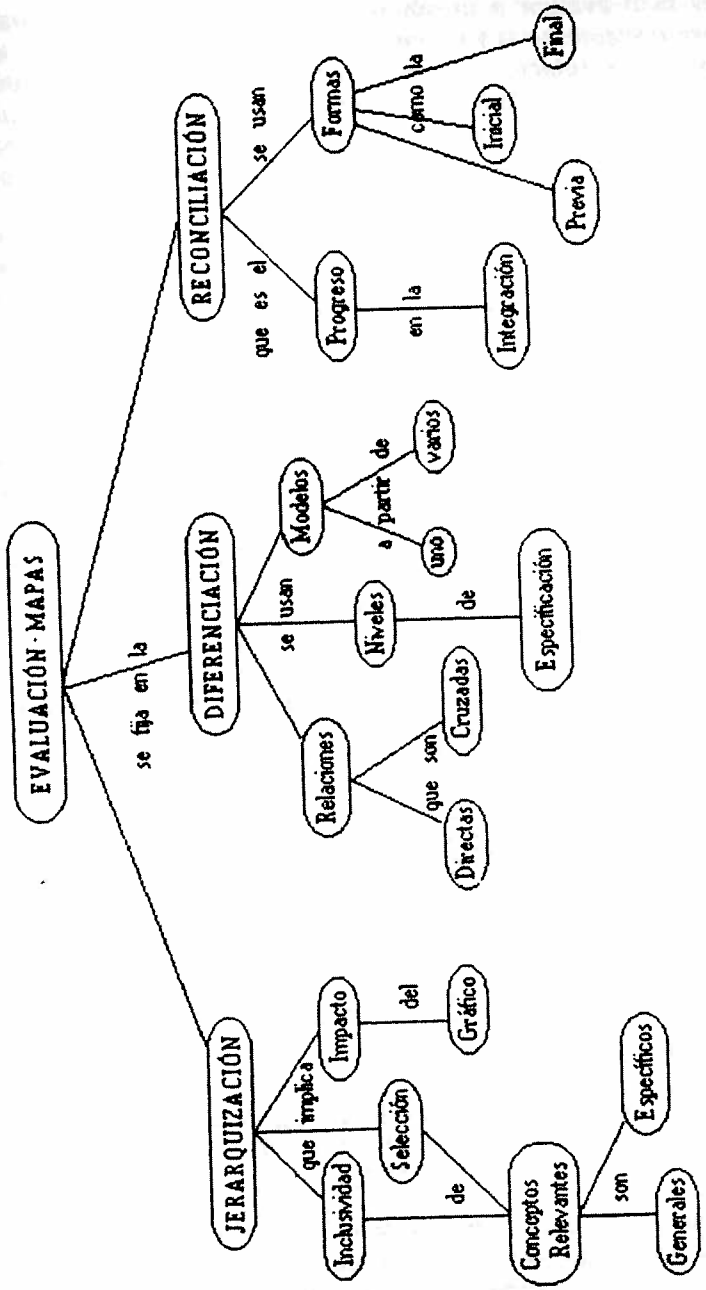
Y para ello hay ciertas pruebas escritas que no resultan válidas como medios para medir el conocimiento del alumno tanto de la Educación Primaria, como de la Secundaria o la Universitaria. Se encuentra, muchas veces, una falta de correspondencia entre lo que el profesor piensa que está examinando y los procesos del pensamiento de los alumnos, ya que muchos establecen relaciones defectuosas entre unos conceptos y otros y pueden llegar a conclusiones negativas en su aprendizaje.

Basándonos en la teoría cognitiva del aprendizaje de Ausubel (1976), los criterios básicos de la evaluación mediante los mapas conceptuales se corresponden con sus tres ideas principales:

ORGANIZACION JERARQUICA DE LA ESTRUCTURA COGNITIVA

Las proposiciones y conceptos más generales y menos específicos incluyen a las proposiciones y conceptos menos generales y menos inclusivos. De esta manera, la ordenación jerárquica también puede mostrar el conjunto de relaciones entre un concepto y aquellos otros subordinados a él, surgiendo la diferenciación entre los conceptos al mostrar interrelaciones conceptuales específicas.

© narcea, s. a de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

Es fácil evaluar a un alumno con los mapas conceptuales, pues se verá claramente si ha conseguido entender y memorizar comprensivamente las relaciones conceptuales, y si ha captado verdaderamente los significados básicos que se le ha intentado enseñar. Es un modo de conseguir que los alumnos verdaderamente piensen y les ayuda a ver y plasmar relaciones en las que nunca habían reparado.

DIFERENCIACION PROGRESIVA

Dice Novak que

> «mediante este principio el aprendizaje significativo es un proceso continuo, en el transcurso del cual los nuevos conceptos alcanzan mayor significado a medida que se adquieren nuevas relaciones, por tanto, los conceptos nunca se aprenden totalmente, sino que se están aprendiendo, modificando o haciendo más explícitos a medida que se van diferenciando progresivamente».

En definitiva, los mapas conceptuales son indicadores, relativamente precisos, del grado de diferenciación de los conceptos que posee una persona. Una forma de evaluar puede resolverse con dos enfoques posibles:

a) O bien elegir un concepto clave y pedir a los alumnos que elaboren un mapa conceptual que muestre todos los conceptos y relaciones que puedan conectar con dicho concepto base.

b) O bien otra forma de evaluar es seleccionar varios conceptos de un tema de estudio y pedir que los alumnos hagan un mapa con ellos, poniéndose de manifiesto y pudiendo comprobar las conexiones correctas y las erróneas.

RECONCILIACION INTEGRADORA

Este principio establece que

> «existe una mejora en el aprendizaje significativo cuando el que aprende reconoce nuevas relaciones o vínculos conceptuales entre conjuntos relacionados de conceptos o proposiciones».

Es decir, es importante para el aprendizaje significativo que el alumno vea las relaciones que existen entre los grupos de conceptos, en un mapa hecho previamente al comenzar un tema de estudio, y

© narcea, s. a. de ediciones

en otro realizado al explicarlo o al terminar la explicación. Con ello se valoran los conocimientos previos, se clarifica con lo estudiado y se aportan nuevos datos del aprendizaje. De esta forma también se descubrirán las concepciones equivocadas o las que estuvieran desplazadas en su posición jerárquica.

Los mapas conceptuales, pues, son una técnica válida para verificar las relaciones erróneas que se tiene *a priori* de los conceptos, y también para mostrar claramente los conceptos relevantes que no se habían tenido presentes.

Respecto a las relaciones cruzadas o relaciones válidas entre grupos de conceptos independientes, hay que tener en cuenta si son tendentes a esta misma idea de reconciliación integradora entre conceptos, ya que es importante averiguar cómo y por qué una determinada relación cruzada puede discriminar las conexiones establecidas. En la medida en que las conexiones cruzadas puedan ser indicio de nuevas integraciones conceptuales, deberán resaltarse y discutirse en clase con los alumnos para reconocer su identidad de alguna forma e, incluso, fomentar en el aula la búsqueda de tales relaciones cruzadas, pues ello es síntoma de talento por parte de los alumnos, faceta que sería interesante potenciar en pro de elevar la propia autoestima (Novak, 1988).

Evaluar los mapas con una escala de puntuación

La evaluación a través de los mapas conceptuales, como la mayoría, debe sintetizarse en una valoración, a veces numérica, debido a las exigencias prácticas del sistema educativo. Para la técnica de los mapas, existen varias escalas de puntuación, todas con cierto grado de objetividad, aunque cualquier profesor puede hacer la suya propia, a nivel personal. De acuerdo con esta idea, creemos más importante decir lo que realmente hay que valorar en ellos, en vez de poner ejemplos numéricos:

a) *Las proposiciones,* es decir, los conceptos con las palabras-enlace apropiadas, que nos indicarán las relaciones válidas o erróneas.

b) *La jearquización,* siempre en el sentido de que los conceptos más generales incluyan a los más específicos.

c) *Las relaciones cruzadas,* que muestran relaciones entre conceptos pertenecientes a partes diferentes del mapa conceptual.

© narcea, s. a. de ediciones

d) *Los ejemplos, en ciertos casos,* para estar seguros de que los alumnos han sabido comprender la expectativa de lo que es concepto y lo que no lo es.

Estos criterios de evaluación, siempre que se apliquen para valorar el aprendizaje significativo de los mapas conceptuales, pueden servir igual que los utilizados en otro sistema. Respecto a la valoración numérica de cada apartado, no estamos de acuerdo con la valoración de Novak por ser en exceso complicada y estar situada en la base 100 americana, que no es como la base 10 española. Sugerimos, preferentemente, que cada profesor experimente sus propias escalas numéricas y sus propios criterios de puntuación. Puede, incluso, negociar los criterios con los alumnos, ya que si se considera que los mapas conceptuales son principalmente un instrumento de aprendizaje, este tipo de negociaciones puede resultar de gran utilidad para los alumnos.

Reflexión final

El estado actual de las principales cuestiones relativas a la evaluación de lo aprendido, pone de relieve el interés y la actualidad por este tipo de evaluación sobre los mapas conceptuales. Su utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje significativo está fuera de cualquier duda, a pesar de los problemas de diversa índole subjetiva que presenta, como en otros tipos de evaluación, sobre todo a la hora de tener que plasmar el conocimiento aprendido en un dato numérico.

Si bien es cierto, y algunos autores lo han hecho, hay que poner de relieve las limitaciones que conlleva este tipo de evaluación como única fuente valorativa. Recordamos que la evaluación no es la única parte importante del proceso de aprendizaje, sino también cómo se aprende y qué se aprende.

Terminamos diciendo con Coll (1990) que

> «en el terreno de los métodos y técnicas de evaluación existe hoy día una gran proliferación de alternativas y una ausencia de concordancia sobre su validez y pertinencia».

Desde cualquier perspectiva, la evaluación debe tomarse como un elemento más, pero fundamental, de la enseñanza y del aprendizaje, en la que siempre será necesario tener presente que:

© narcea, s. a. de ediciones

1. El evaluador deberá saber cómo y cuándo aplicar las diversas técnicas, según la situación concreta y los objetivos particulares de la evaluación en cuestión.

2. Preguntas como el qué, para qué y para quién, serán las cuestiones fundamentales relativas al objeto de la evaluación, a su finalidad y teniendo en cuenta el alumno que se evalúe, siendo éstas las cuestiones clave que deben sustentar cualquier toma de decisiones que se haga respecto a este campo educativo.

Experiencia concreta de evaluación con mapas conceptuales y resultados

Aquí presentamos una experiencia en la que se aplicó el mapa conceptual como técnica de evaluación, sustitutiva de las preguntas tradicionales del examen. Incluso desde esta perspectiva se observan los resultados obtenidos con la utilización de los mapas.

La experiencia realizada se ha desarrollado con dos cursos de Bachillerato, elegido por sus características especiales: uno de ellos, «A», numeroso, de 32 alumnos y de buen nivel medio, y otro de condiciones diferentes, «B», con poco alumnado, 15 alumnos y un nivel bastante deficiente.

NO APLICACION DE MAPAS CONCEPTUALES

Con ambos cursos se había impartido Historia de las Civilizaciones y del Arte. La metodología seguida, antes de iniciarles en los mapas conceptuales, consistió en la elaboración de esquemas en clase, actividades pormenorizadas de los temas, métodos audiovisuales y diversos trabajos de investigación. Los resultados en la evaluación, fueron: medio-bueno en una de las aulas, y bajo en la otra, con carencia de interés manifestado.

Notas	*Grupo A*	*Grupo B*
Sobresalientes	0	0
Notables	12 - 37,5%	3 - 20%
Bien	7 - 21,8%	3 - 20%
Suficientes	6 - 18,8%	1 - 6,6%
Insuficientes	7 - 21,8%	8 - 53,4%

© narcea, s. a. de ediciones

APLICACION DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Cuando propusimos la realización en el aula de la nueva metodología con mapas conceptuales, fue acogida con una indiferente atención, aunque ligeramente interesada por la «propaganda» de nuevas experiencias: fácil de memorizar los contenidos, mejor forma de estudio, etc.; y en el curso de mejor nivel, con la curiosidad de realizar algo que les podría servir no sólo para esta asignatura y para este nivel de Educación Secundaria, sino para todas las materias y para niveles posteriores universitarios, a los que casi todos aspiraban. La enseñanza del aprendizaje significativo se planteaba como una aventura y ellos eran los protagonistas.

La primera experiencia fue elaborar un mapa conceptual al inicio de un tema, con los conocimientos que anteriormente traían aprendidos y «fácilmente olvidados». Su sorpresa fue al constatar que muchos eran los conocimientos que volvían a aparecer en la memoria; luego no se partía de cero en el nuevo aprendizaje.

A continuación, se comenzó la fase de adiestramiento en la técnica conceptual, paso a paso, enseñándoles a sacar los conceptos base, unirlos mediante palabras-enlace y formar proposiciones, elaboración individual de los mapas y más tarde en grupos, y, por último, consensuando en clase un mapa conceptual final del tema aprendido.

Después de unos días de estudio se realizó la evaluación, de la siguiente manera: un examen con preguntas de elaboración, preguntas de ejecución de un mapa y preguntas mixtas, donde se elaborara un mapa y tuvieran que explicar razonadamente una parte del mismo, para comprobar su comprensión. Los resultados fueron los siguientes:

Notas	*Grupo A*	*Grupo B*
Sobresalientes	7 - 21,8%	4 - 20,6%
Notables	18 - 56,3%	8 - 53,3%
Bien	4 - 12,5%	1 - 6,6%
Suficientes	1 - 3%	1 - 6,6%
Insuficientes	2 - 5,3%	1 - 6,6%

Si bien los resultados aparecen como altamente satisfactorios a nivel general, más sugerentes se presentaban a nivel individual, es

© narcea, s. a. de ediciones

decir, viendo los puntos que había ascendido o descendido cada alumno al comparar los resultados de las dos evaluaciones:

Puntos de diferencia	*Grupo A*	*Grupo B*
Suben 1 punto - 1 y medio	10 - 31,3%	2 - 13,3%
Suben 2 puntos	8 - 25%	2 - 13,3%
Suben 3 puntos	5 - 15,6%	5 - 33,3%
Suben entre 4 - 6 puntos	3 - 9,3%	5 - 33,3%
Se quedan igual	5 - 15,6%	0
Bajan 1 punto	1 - 3%	1 - 6,6%

La elevación del nivel en la evaluación fue clarísima, teniendo que hacer constar el fuerte ascenso de puntos precisamente en el grupo con nivel más bajo, mientras se mantiene casi constante el grupo con mejor nivel. Puestos al habla con ellos y valorando la experiencia, se realizó una encuesta, totalmente anónima, donde se preguntaban opiniones y se pedían datos acerca del nuevo aprendizaje significativo con los mapas conceptuales, sacándose las siguientes *conclusiones:*

CONCLUSIONES

1. ¿Se ha entendido la técnica?

Han entendido la técnica el 100 % (45 alumnos). Las *razones* expuestas son:

— es una representación gráfica de conceptos;
— ayuda a captar los elementos fundamentales;
— fácil de memorizar y de estudiar;
— forma original de estudiar,
— se aprovecha más el tiempo;
— sirve como resumen;
— se ve más claro;
— están todos los conceptos principales y, aunque está muy simplificado, sólo con desarrollarlo un poco lo entiendes.

© narcea, s. a. de ediciones

2. *¿Te resulta fácil aplicarlo?*

Resulta fácil aplicarlo al 80 % (36 alumnos). Las *razones* son:

— se memoriza mejor y se entiende mejor;
— se sacan ideas generales del tema;
— se entera uno mejor;
— te quita menos tiempo;
— más ameno, más corto y menos complicado;
— más entretenido;
— se empolla menos;
— se saca mejor nota;
— ayuda a estudiar;
— te quita menos tiempo;
— es simple;
— parecido a los esquemas.

Es difícil aplicarlo para el 20 % (9 alumnos). Las *razones* son:

— no estamos acostumbrados;
— hay que tener cuidado y recordarlo bien todo;
— lleva tiempo;
— es difícil sacar lo más importante y difícil hacerlo;
— es difícil estudiarlo;
— no sabe sacar conceptos, se desvía hacia cosas sin importancia;
— los exámenes no se deberían poner con mapas, sino expresarlos con sus palabras.

3. *Ventajas que te aporta*

— entiendo mejor el tema: 75 % (33 alumnos);
— lo recuerdo mejor: 95 % (43);
— trabajo con más gusto: 37 % (17);
— se tarda menos tiempo en estudiar: (5);
— sirve para reforzar;
— se utilizan menos palabras complicadas;
— ayuda a responder en los exámenes;
— se sacan ideas básicas.

4. *¿Te gusta su utilización por el profesor?*

Le gusta al 98 % (44 alumnos). Las *razones* son:

— es más rápido;

© narcea, s. a. de ediciones

— visión global del todo;
— más claridad;
— se queda mejor, se entiende mejor;
— no aburre, más cómodo;
— se estudia con más gusto;
— mejor resumen del tema;
— muy útil para repasar;
— la clase se hace más llevadera;
— se enteran antes de la explicación;
— se memoriza mejor.

Hay que añadir, para terminar, que la experiencia fue ofertada a varios cursos más de Bachillerato y Formación Profesional, negándose categóricamente, en su mayoría, a «perder tiempo» en el nuevo aprendizaje. Las razones que aducían eran que con la anterior metodología de los esquemas les iba medio-bien y no aspiraban a más. Posteriormente, muchos quisieron volverse atrás al ver los resultados obtenidos en los grupos implicados y al oír los comentarios de lo que les había servido para poder memorizar los conceptos base y no tener que aprenderse repetitívamente ingentes cantidades de líneas de un manual o de un esquema.

Aplicación de los mapas conceptuales en la evaluación formativa en Educación Secundaria Obligatoria [1]

Dentro de la unidad didáctica «Las rocas sedimentarias» el mapa conceptual se incluye como una actividad de síntesis de otras actividades de enseñanza-aprendizaje anteriores.

Eventualmente puede utilizarse como evaluación formativa:

1. Elaborar un mapa conceptual que incluye, entre otros, los siguientes conceptos:
   — tipos fósiles;
   — fósiles;
   — ammonites;
   — molde interno;

[1] Enrique García de la Torre. Miembro del Equipo «Terra».

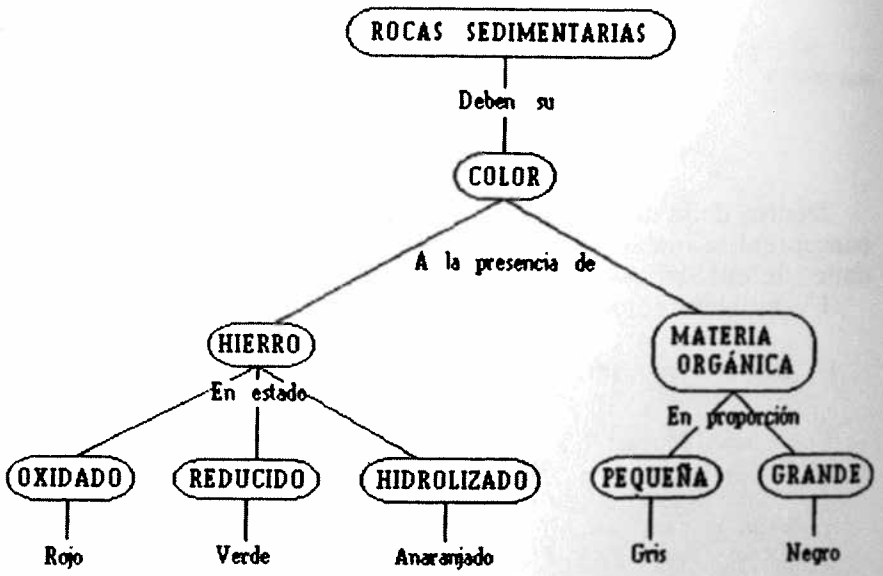
© narcea, s. a. de ediciones

— molde externo;
— era secundaria;
— nautilus;
— forma de vida.

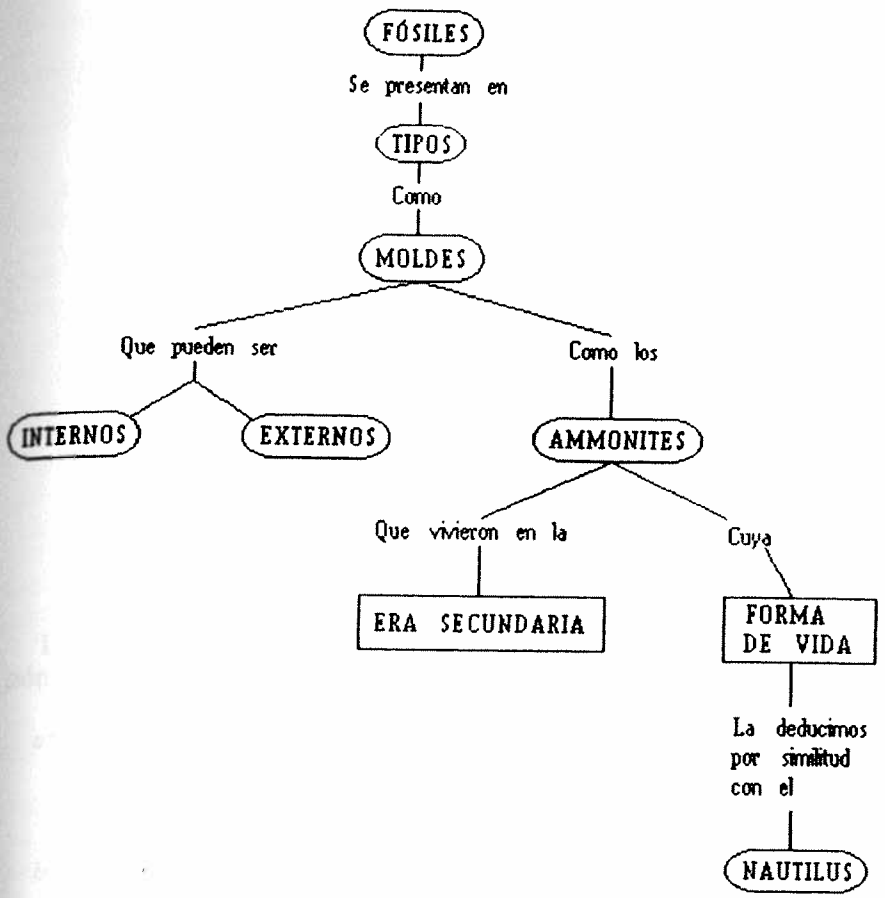
2. Elaborar un mapa conceptual que incluya, entre otros, los siguientes conceptos:

— color;
— roca sedimentaria;
— oxidación;
— reduccion;
— hidratación;
— hierro;
— materia orgánica.

El mapa elaborado como síntesis fue el siguiente:



© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

6. Experiencia de trabajo con mapas conceptuales en Ciencias Sociales (E. Secundaria)

Datos sobre el grupo de trabajo

La experiencia se realizó con un grupo de 27 alumnos de Educación Secundaria.

a) *El nivel académico* presenta una media en la Educación Primaria de 49 % de suficientes, 34 % de bien, 15 % de notables y 2 % sin terminar la Educación General Básica.

b) *El nivel social familiar* se distribuye de la siguiente manera:

- sector secundario ..... 37,3 %
- sector terciario..... 55,5 %
- parado trabajo desconocido ..... 8,2 %
- las madres trabajan el 89 % en sus labores, el 11 % en sector terciario;
- tanto los padres como las madres tienen estudios primarios en un 100 %.

c) *El nivel actitudinal-conductual* se refleja en los siguientes datos:

- actitud pasiva ..... 20 %
- se implica en el trabajo sin entusiasmo ..... 10 %
- trabaja con entusiasmo..... 70 %

© narcea, s. a. de ediciones

— el comportamiento aceptable en clase, incluso los alumnos pasivos respetan el trabajo de los demás;
— alrededor de un 5 % maltrata el mobiliario del aula cuando no está el profesor.
— no hay grupos enfrentados, aunque se observa la existencia de subgrupos unidos por amistad;
— en general, el ambiente que se respira es relajado y tranquilo.

Utilización de los mapas conceptuales en el aula

La aplicación de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje, se realizó siguiendo las siguientes fases:

1.ª FASE PREVIA

Con el fin de que los alumnos se familiarizasen con los elementos del mapa conceptual, comenzamos realizando redes conceptuales para resumir temas, como elemento de refuerzo. Así mismo, empezamos a utilizarlo como «organizador previo».

2.ª PRESENTACION

A comienzos del segundo trimestre, durante una hora de clase, explicamos a los alumnos en qué consistía la técnica y cuáles eran los elementos que entraban a formar parte del mapa conceptual, haciendo hincapié en lo que debían entender como conceptos y en lo que eran las palabras-enlace y de qué forma debían consignarse en el mapa.

A continuación les expuse un ejemplo práctico, elaborado por mí, seleccionado de entre los apartados de un tema ya estudiado en clase. Se trataba de «La sociedad espartana» y seguimos los siguientes pasos:

a) Selección de conceptos aparecidos en el texto.

b) Selección de posibles palabras-enlace, que pudieran ser utilizadas en la construcción del mapa.

c) A la vista de la lista de los conceptos seleccionados, elegir aquellos

© narcea, s. a. de ediciones

cuya importancia o inclusividad les permita encabezar los primeros puestos dentro del mapa.

d) Encabezar el mapa y elaborarlo, contando siempre con las sugerencias aportadas por los alumnos.

A continuación pedimos a los alumnos que se organizaran en grupos, y que elaborasen un mapa conceptual sobre un apartado del tema que estábamos estudiando en aquellos momentos. Dicho apartado trataba de la «Sociedad de la República Romana».

Esta actividad obligó a los alumnos a enfrentarse con la tarea y a entablar animadas discusiones sobre la temática en sí misma, sobre la importancia de determinados conceptos o sobre la posibilidad de incluir determinadas palabras-enlace.

Finalmente, algunos de los grupos expusieron su mapa conceptual al resto de la clase, que explicitó sus concepciones sobre determinados aspectos y puso de manifiesto los errores habidos en los distintos mapas.

3.ª ELABORACION PRACTICA DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Conocida la técnica de elaboración de los mapas, pusimos en marcha un proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los mapas conceptuales, planteándolo en los siguientes términos:

Como «organizador previo»

Haciendo que los alumnos repasaran la parte del tema que estábamos estudiando, a partir de la selección de los conceptos que sobre éste habían aparecido en las clases anteriores, y elaborando un mapa conceptual conjunto de los contenidos aprendidos. Teniendo presente este mapa en la pizarra, comenzábamos la explicación de nuevos apartados e íbamos añadiendo, con la ayuda de los alumnos, los nuevos conceptos aprendidos.

Como «repaso global de un tema»

Seleccionábamos, entre todos, aquellos conceptos que los alumnos consideraban más interesantes. Después proponíamos que reali-

© narcea, s. a. de ediciones

zaran un mapa individual sobre dicho tema. En ocasiones, ocurría que algunos tenían dificultades a la hora de comenzar la tarea, porque no sabían con qué conceptos debían iniciar su mapa. Para solucionar estos miedos iniciales, propios de la actitud de inseguridad que muestran los alumnos ante los métodos nuevos, nosotros les proponíamos un posible comienzo del mapa, indicando sólo una o dos proposiciones.

Como «método para compartir los significados aprendidos» sobre un tema

En este caso, aprovechamos los mapas individuales y, con las aportaciones de todos los alumnos, elaboramos uno en la pizarra cuyos contenidos conceptuales fueron el fruto del consenso y, en ocasiones, de la selección tras una votación a mano alzada, que había estado precedida a su vez de acaloradas discusiones.

En estas discusiones los alumnos manifestaban su extrañeza ante el hecho de que no hubiera dos mapas conceptuales idénticos. Ello nos dio ocasión para explicar a los alumnos la naturaleza individual del aprendizaje, lo cual contribuyó a que éstos se planteasen, por primera vez, una reflexión sobre su propia forma de aprender.

Como «método para evaluar conocimientos»

Finalmente, en los controles de conocimientos que se han realizado a lo largo de los últimos cuatro meses de curso, se incluyeron algunas preguntas en las que se les pedía a los alumnos que expusieran determinados contenidos del tema elaborando un mapa conceptual.

Los resultados, tomando como criterios a evaluar el dominio de la técnica y la selección conceptual, han sido los siguientes:

— suficiente	15 %
— bien	60 %
— notable	10 %
— sobresaliente	5 %
— insuficiente	10 %

En estos resultados tendríamos que hacer las siguientes observaciones:

© narcea, s. a. de ediciones

a) En el grupo de los «suficientes» estarían incluidos aquellos mapas que muestran fallos en el dominio de la técnica, tales como la inclusión de una palabra-enlace dentro de una elipse o, por el contrario, el considerar un concepto como una palabra-enlace. Así mismo, se integran en este grupo aquellos mapas que no han incluido algún concepto fundamental. Como dato anecdótico habría que citar el hecho de que algunos alumnos sólo contestaron a la pregunta en la que se les pedía la elaboración del mapa conceptual.

b) En el grupo integrado por los alumnos que sacaron un «bien», se incluyen aquellos que tenían alguna «concepción equivocada», porque habían expuesto una proposición falsa o bien no habían hecho una selección suficientemente rica de conceptos.

Resultados de la encuesta

Para saber cómo habían vivido los alumnos esta experiencia de aprendizaje, realizamos entre ellos una encuesta, cuyos resultados son los siguientes:

a) ¿Has entendido bien lo que es un mapa conceptual?

Sí	98 %
No	2 %

b) ¿Te ha resultado fácil/difícil aplicarlo como técnica de trabajo personal?

Fácil	98 %
Difícil	2 %

c) ¿Qué beneficios te aporta la aplicación del mapa conceptual?

Entiendo mejor el tema	97 %
Trabajo mejor	63 %
Ningún beneficio	3 %

d) ¿Te gusta que el profesor lo use para exponer el tema?

Sí	95 %
No	5 %

© narcea, s. a. de ediciones

Entre los que han respondido afirmativamente a este pregunta, al exponer las *razones* de su elección han señalado que les gusta:

— porque ven más claras las ideas;
—porque se integran mejor en la explicación del tema;
— saben mejor sobre qué tema se está trabajando;
— les obliga a implicarse en el trabajo.

Entre los que han respondido negativamente, exponen como razón principal de su postura, el deseo de seguir con los métodos de aprendizaje anteriores o simplemente, el que para ellos carece de interés todo lo que se hace o dice dentro del aula.

© narcea, s. a. de ediciones

7. Experiencia de trabajo con los mapas conceptuales en Historia de España

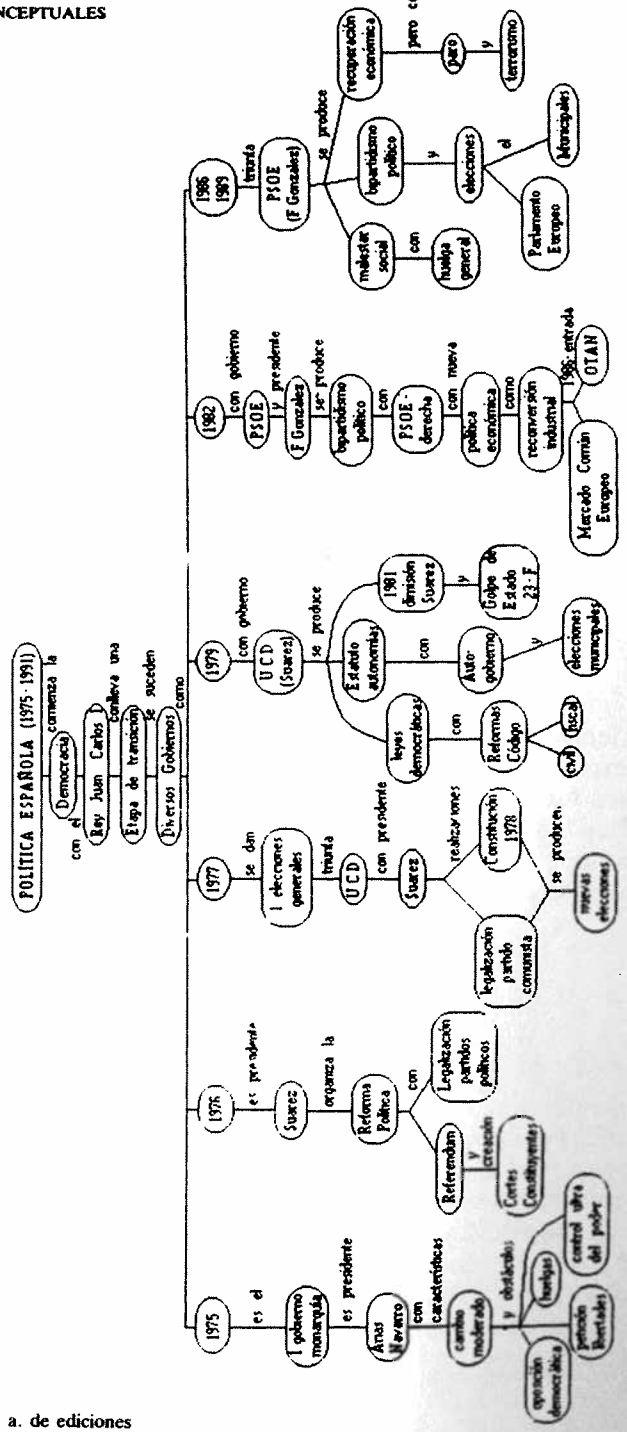
Datos sobre el grupo de trabajo

La experiencia se realizó con dos cursos de Bachillerato, de 16-18 años del nuevo ciclo en experimentación de la L.O.G.S.E. El número de alumnos fue de 15 en cada curso, perteneciendo a las especialidades de Ciencias y Administrativo. Dado que la asignatura a tratar no es propiamente de su especialidad sino obligatoria, el interés inicial era escaso, teniendo que insistir de forma preferente en su motivación.

Descripción de la experiencia

Según el nuevo sistema metodológico de comenzar la Historia por sus momentos más avanzados en el tiempo y rastrear luego las causas, comenzamos el curso con la historia actual española, es decir desde 1975 a nuestros días. Esta situación implica introducir al alumno en unos hechos políticos, económicos y sociales de gran trascendencia pero llenos de enorme complejidad, sobre todo a niveles de historia política, por lo que después de elaborar diversos esquemas individuales y en clase, llegamos a la conclusión de la necesidad de elaborar un mapa conceptual sobre el tema, que concretara el pa-

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

norama del país de 1975 a 1991 y que ayudara al alumno a «no perderse» ante los sucesivos cambios de la vida política española.

Antes de realizar un mapa global, más difícil de ensamblar, comenzamos la experiencia por pequeños apartados, en este caso por gobiernos parcelados, empezando a emplear las normas de elaboración de la técnica con mapas conceptuales, como es extraer los *conceptos más generales,* las *palabras-enlace* y los *conceptos más particulares,* siguiendo una línea de *jerarquización* entre ellos.

La experiencia se realizó primeramente a nivel individual, elaborando cada alumno su propio mapa. Después se trató de reunificarlos por grupos de tres alumnos, de tal forma que se favorecía el intercambio de la experimentación personal. Al ser 15 el número de alumnos, conseguimos parcelar 5 mapas de los cuales había que consensuar uno en clase entre todos. Lo que en principio parecía difícil debido a la edad y personalidad de este alumnado, después de unas cuantas experiencias en las que pudieron constatar lo beneficioso de la nueva metodología, se pudo llevar a la realidad el mapa global de la política española, que era la meta temática que se quería intentar realizar.

Para ayudar en el problema, se repartió en clase un texto-resumen de la Historia de España desde 1975 a 1991, el cual esquemapasaron a realizar su propio mapa personal. Se volvió a hacer por pasaron a realizar su propio mapa personal. Se volvió a realizar por grupos durante la clase y cuando tuvimos ya un número reducido pasamos a realizarlo en la pizarra con el consenso de todos los alumnos. Al ser un mapa conceptual global con gran contenido de conceptos, tuvo que ser hecho por etapas, pero el resultado de la experiencia fue tan positivo que prácticamente «obligaron» a que el resto del temario se diera con los mismos prismas metodológicos, puesto que les servía de «organizador previo», de esquema-resumen y a la vez les ampliaba su capacidad de razonamiento, al tener que seleccionar los conceptos y darles la importancia e inclusividad necesaria para realizar la selección conceptual.

Valoración de la experiencia

El resultado puntual sobre el tema a tratar vino evaluado en un control para valorar los conocimientos, con un texto con preguntas a comentar, como el que luego encontrarán en la nueva selectividad, siendo el resultado de un 86 % de aprobados en la prueba efectuada.

© narcea, s. a. de ediciones

Dicho resultado satisfactorio de la experiencia con los mapas conceptuales, decidió un cambio metodológico en clase, debido a la mayor facilidad para una clarificación de los datos históricos y como técnica esquemática de resumen, factible para una mejor comprensión y memorización.

© narcea, s. a. de ediciones

8. Experiencia de trabajo con mapas conceptuales en Matemáticas [1]

Datos sobre el grupo de trabajo

La experiencia se hizo con el Curso de Enseñanzas Complementarias (C.E.A..-A.) del I.F.P. «Antonio M.ª Calero» de Pozoblanco.

El número de alumnos que asiste regularmente es de 20, con un horario de cinco horas semanales de Matemáticas, es decir, una hora diaria.

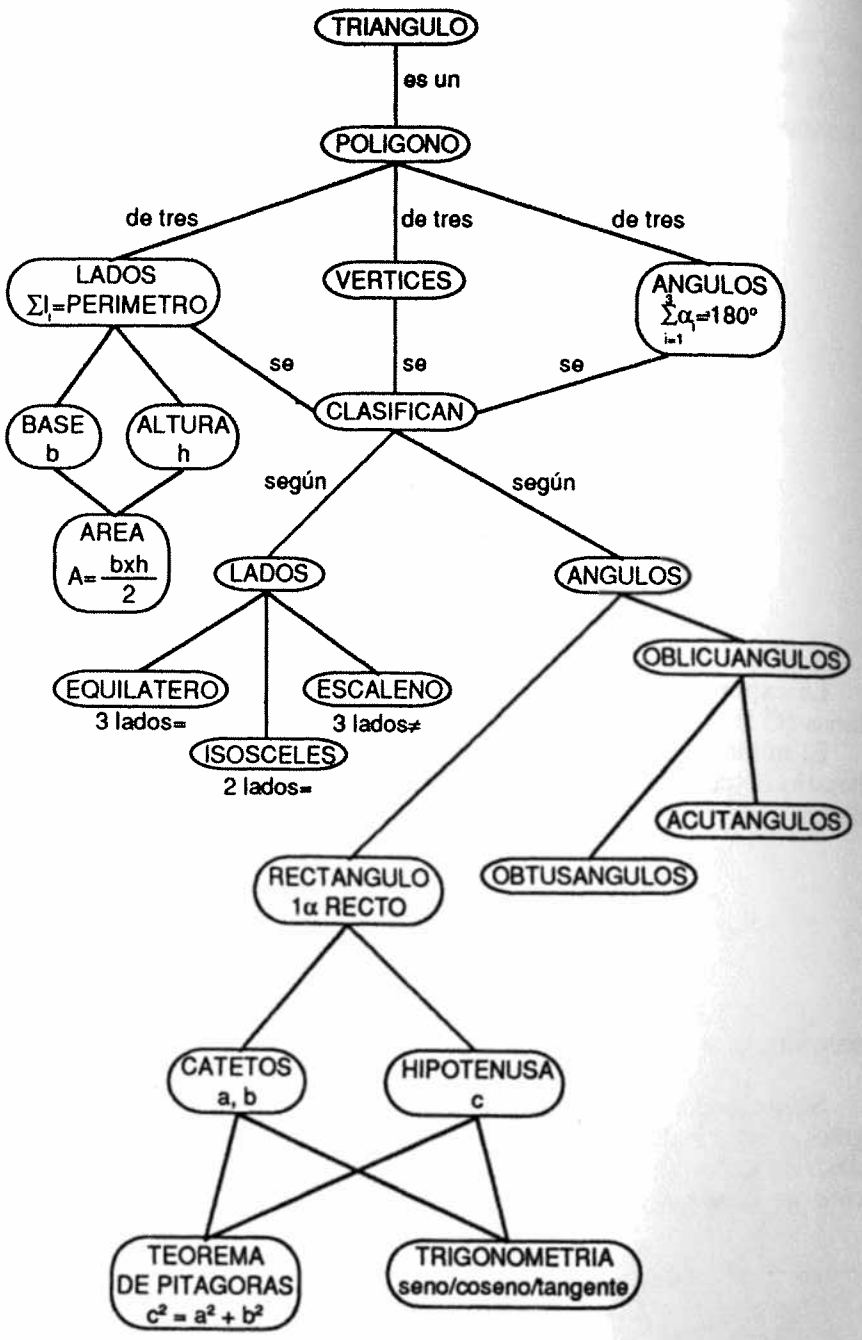
Experiencia sobre el trabajo de un tema

DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA

Seleccioné un texto de Matemáticas, resumen del tema «Triángulos», elaborado previamente por mí. Se lo repartí en fotocopias y, después de explicarles la técnica de los mapas, insistirles en la *elección de conceptos, palabras-enlace, jerarquización, síntesis,* ..., los

[1] Francisco José Anillo Ramos.

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

alumnos/as elaboraron individualmente su mapa conceptual del «triángulo».

En la clase del día siguiente, los agrupé en cuatro grupos de cinco alumnos/as y les encomendé el realizar de forma consensuada el mapa conceptual de cada grupo. Les repartí cartulinas blancas y cuando tenían consensuados sus respectivos mapas, elaboraron con rotuladores de colores su trabajo.

Lógicamente, cada mapa de grupo resultó distinto, cosa que de entrada les sorprendió bastante. Les pedí que un portavoz de cada grupo explicase en la pizarra y a la vista de sus mapas, el tema «Triángulos» y el porqué de la elaboración del mapa en cuestión. Esta puesta en común nos pareció a todos bastante enriquecedora sobre la técnica de elaboración de los mapas conceptuales y más interesante aún el que de forma progresiva los alumnos/as iban *aprendiéndose* el tema en cuestión.

El tercer día con el fin de reforzar conocimientos, aprovechamos para elaborar un mapa único y consensuado por todo el grupo.

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

a) Los alumnos/as desde el principio aceptaron de buen grado el realizar la experiencia, ya que se les explicó que podría ser una nueva técnica de aprendizaje.

b) Se apreció que los alumnos/as no están acostumbrados a trabajar en grupo, les pareció una buena forma de trabajar (la mayoría emplearon la palabra *divertida*).

c) Les pareció fácil la técnica de la elaboración de los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales aplicados a la resolución de problemas

Como docente me pregunté si la técnica de los mapas conceptuales se puede aplicar a la *resolución de problemas,* tema que como profesor de Matemáticas consideraba más importante.

© narcea, s. a. de ediciones

DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA

Por disponer este año de cinco horas semanales de Matemáticas, desde el principio de curso aprovechamos los viernes, que considero que es el día en que se encuentran más cansados, para dedicarlos a la resolución de problemas y/o ejercicios en forma de juegos matemáticos, que vamos resolviendo mediante la técnica del *brain-storming*.

Les propuse la realización de dos problemas muy relacionados entre sí, sacados del libro *Divertimentos matemáticos* de Brian Bolt (Labor), denominados:

— «El embrollo del cruce del río» (p. 1).
— «Los maridos celosos» (p. 11). En éste variamos el número de matrimonios reduciéndolos a dos, para simplificar el resultado.

Para la resolución les sugerí que siguieran la técnica de elaboración de los mapas conceptuales, pero sustituyendo *conceptos* por *situaciones* determinadas en la resolución de cada problema (siguiendo el método de resolución para este tipo de problemas dado por Miguel de Guzmán en su libro *Aventuras matemáticas*, Labor, pp. 13-17).

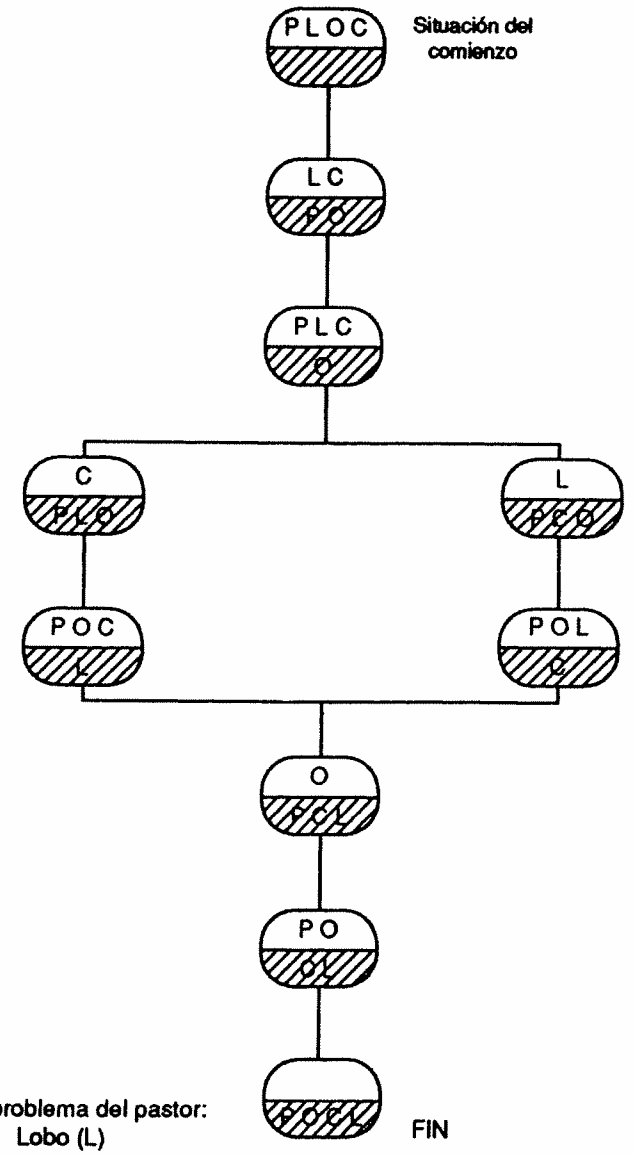
«El embrollo del cruce del río»

Este rompecabezas es muy antiguo. Se cuenta que había una vez un titiritero que recorría el país llevando consigo un lobo, una cabra y una col. Nuestro hombre llega a la orilla de un río y se encuentra con que la única manera de atravesarlo es utilizando una barca en la que sólo cabe él y el lobo, o él y la cabra, o él y la col. Desgraciadamente no se atreve a dejar al lobo solo con la cabra, ni tampoco a la cabra con la col, porque en el primer caso el lobo se comería a la cabra, y en el segundo, la cabra se comería la col. Después de pensar un rato, llegó a la conclusión de que podría atravesar el río con todas sus pertenencias, con ayuda de la barca, sin perder ninguna de ellas en la operación. ¿Cómo lo consiguió?

«Los maridos celosos»

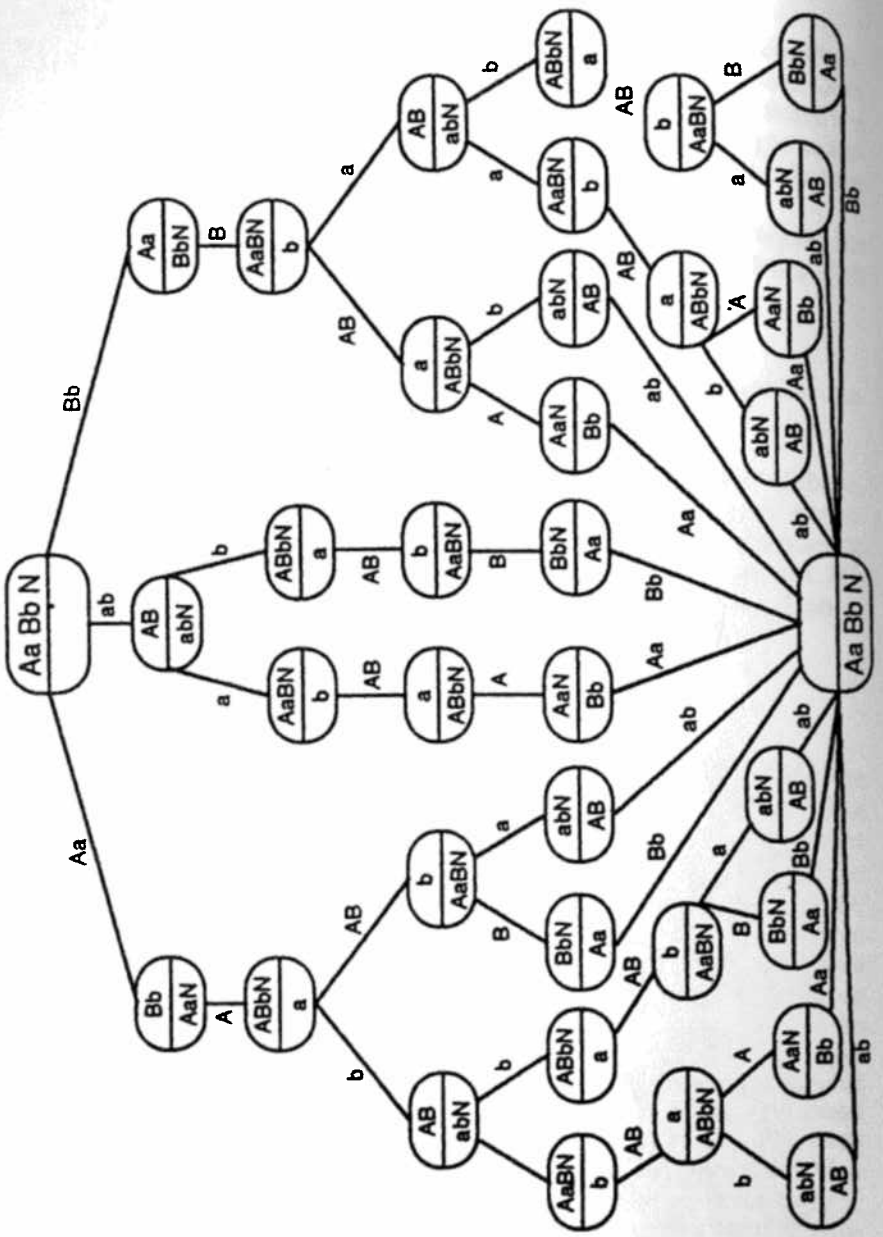
Dos matrimonios se encuentran en un hotel completamente rodeados de agua a causa de una inundación, y disponen de una barca

© narcea, s. a. de ediciones



Solución al problema del pastor:
Pastor (P) Lobo (L)
Oveja (O) Col (C)
— El Pastor se dá cuenta que lo único que no es peligroso es dejar juntos y sólos al Lobo (L) y a la Col (C).

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

para escapar, en la que sólo caben tres personas. Los maridos son tan celosos que no están dispuestos a permitir que sus esposas se encuentren en la barca, o en cualquiera de las dos orillas, con otro hombre u hombres, si no están presentes. Trata de descubrir la manera en que pueden escapar las dos parejas, cumpliendo la condición anterior, y además la de que la barca haga el mínimo número posible de viajes. ¡No se permite salir nadando ni en helicóptero!

Una vez resuelto este caso inténtalo de nuevo, pero esta vez para el caso de tres matrimonios.

Fue un éxito, ya que al primer ejercicio propuesto no sólo obtuvieron un resultado (el que yo esperaba), sino *dos resultados,* como se puede apreciar en el gráfico (obsérvese la jerarquización de las situaciones que conducen a la clarificación y a la resolución de la situación problemática planteada). La misma técnica se aplicó para la resolución del segundò ejercico (más complicado por la diversidad de situaciones posibles), que con un poco más de esfuerzo y guiados en todo momento por mí condujeron a la resolución de la segunda situación problemática planteada.

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

a) Los alumnos asimilaron rápidamente la técnica para resolver este tipo de problemas (les parecieron *más fáciles los problemas*).

b) Encontramos mucha similitud entre la técnica de elaboración de los mapas conceptuales y esta técnica de resolución de problemas.

c) Decididamente es posible mediante la técnica de mapas conceptuales la clarificación y la posterior resolución de problemas matemáticos; es cuestión de aunar ambas técnicas.

© narcea, s. a. de ediciones

9. Experiencia de trabajo sobre «Historia de la Matemática como recurso didáctico en el aula» [1]

Datos sobre el grupo de trabajo

Este proyecto supone la colaboración del profesorado de Matemáticas y Formación Humanística, con destino definitivo en el I.F.P. «Antonio M.ª Calero» de Pozoblanco (Córdoba). Se está llevando a cabo en el presente curso 1991-92 con dos grupos de alumnos/as pertenecientes al Curso de Enseñanzas Complementarias (C.E.C.-A/B) de la F.P. de Segundo Grado Rama Sanitaria.

Los grupos son bastante homogéneos, estando integrado el C.E.C.-A por 30 alumnos/as y el C.E.C.-B por 25 alumnas, realizándose la experiencia los jueves para el primer grupo y los viernes para el segundo, en horario de 8,30 a 10,30 horas, en la Biblioteca del Centro.

Objetivos

Entre los objetivos del proyecto hay que destacar:

---

[1] Coordinador del proyecto (P.I.E.): Francisco José Anillo Ramos. Miembros del grupo: José Luis González, Concepción Osado Alaminos y Antonio Luis Martínez Gallego.

© narcea, s. a. de ediciones

a) Contextualizar históricamente, al margen de los programas oficiales, los hechos matemáticos más relevantes y sus múltiples aplicaciones a lo largo de la historia de la Civilización (comercio, guerra, arte, astronomía, física, arquitectura, filosofía...).

b) Relacionar la génesis de los descubrimientos matemáticos con el entorno social, económico y cultural de la época.

c) Integrar las asignaturas de Formación Humanística y Matemáticas, evitando la mentalidad de que la *matemática es un conocimiento aislado* e intentando alcanzar la *interdisciplinariedad* entre las Ciencias Sociales y las Exactas.

d) Visión humanitaria de esta ciencia exacta. La matemática está hecha por los hombres y como tales se han equivocado.

e) Conocer la biografía y anécdotas que adornan la vida de los grandes matemáticos, para un mejor conocimiento e identificación de su obra.

f) Desarrollar y asimilar la técnica de elaboración de los mapas conceptuales para afianzar conocimientos significativos, poniendo en interrelación jerárquica los conceptos matemáticos e históricos más relevantes para mejor comprensión y asimilación.

g) Iniciar a los alumnos/as a trabajar en grupo, aprovechando el enriquecimiento que el trabajo grupal representa frente al individual. Se consensúan en grupo los mapas conceptuales, con lo que se fomenta el respeto y escucha de las opiniones de los demás componentes del grupo.

h) Manejo por parte de los alumnos/as de *bibliografía,* en un verdadero *proyecto de investigación* en el aula, potenciando de esta forma la Biblioteca de Aula.

i) Elaboración por parte de los alumnos/as de *transparencias* sobre enunciados de problemas planteados en un determinado momento histórico y que condujeron a famosas paradojas: de Zenón (Aquiles y la tortuga), de Galileo, de Berkeley, de Dirac, etc.

j) Tratar de conseguir una dimensión metodológica y conceptual de las Matemáticas desde la Historia.

© narcea, s. a. de ediciones

Metodología empleada

Convencidos de que el factor fundamental que condiciona la adquisición de aprendizajes significativos es la actividad del alumno/a, se está siguiendo una metodología *activa* y de *investigación,* basada en la siguiente estructura organizativa del proyecto.

TEMA-EJE

Para iniciar al alumnado en el estudio de la Historia de la Matemática, se partió de un *Tema-Eje de la actividad,* elegido por el equipo de profesores de Formación Humanística y Matemáticas, en función de los contenidos de las programaciones que actualmente constituyen el *currículum* de estas dos materias (ver Fig. 1).

El Tema-Eje elegido fue: «Las Matemáticas durante el Renacimiento» (Siglos XV XVI: *Arte y Matemáticas).*

Este es el tema sobre el que giran los distintos proyectos/actividades realizados por los alumnos/as establecidos en grupos de trabajo (unidad organizativa que se considera más interesante para la puesta en práctica de la actividad), guiados y apoyados en todo momento por el equipo de profesores.

PANORAMICA INTERDISCIPLINAR

A partir del Tema-Eje del proyecto, y durante el primer trimestre del curso 1991-92, la labor del equipo de profesores ha consistido en dar una visión panorámica *conjunta e interdisciplinar* del Renacimiento, con especial atención a los personajes y/o conceptos matemáticos de interés que van surgiendo en esta época de forma cronológica. Se resalta la aportación/es que tales autores/conceptos tuvieron en el desarrollo del arte, álgebra, trigonometría, astronomía, cartografía... con el apoyo del necesario material audiovisual (ver Figs. 2-3).

MAPAS CONCEPTUALES

Posteriormente, se inició a los alumnos/as en la técnica de elaboración de los mapas conceptuales, con especial hincapié en la comprensión de *conceptos, palabras-enlace, jerarquización, síntesis...* A continuación, y a partir de un texto seleccionado de Matemáticas,

© narcea, s. a. de ediciones

los alumnos/as elaboraron su propio mapa individual, que consensuaron en grupo.

Se les repartió cartulinas blancas para que cada grupo realizara su mapa conceptual, mediante rotuladores de colores, y se eligió un portavoz de cada grupo para que explicase en la pizarra el porqué de la elaboración del mapa en cuestión.

Esta puesta en común nos pareció muy enriquecedora y a la vez clarificadora sobre la técnica de elaboración de mapas conceptuales.

EJEMPLO DE PROYECTO

Una vez centrado el Tema-Eje de la actividad y explicada la elaboración de mapas conceptuales, se desarrolló y presentó a los alumnos/as un ejemplo del proyecto realizado por el equipo de profesores conjuntamente.

Este proyecto ejemplificador fue elegido en función de su dificultad para ser desarrollado por los propios alumnos/as y, a la vez, buscando fuese atractivo, para motivar y atraer su atención e intentar arrastrarlos de esta forma a realizar un verdadero proyecto de investigación en el aula.

El Tema-Ejemplo desarrollado fue: «Piero della Francesca y la perspectiva.»

GRUPOS DE TRABAJO

A partir de aquí, y ya durante el segundo trimestre, fueron los propios alumnos/as, organizados en *grupos de trabajo* de 4 ó 5 componentes como máximo (ver Fig. 4). Los que eligieron un *tema/proyecto* concreto de los propuestos por el equipo de profesores, siendo éstos:

— «La Sección Aurea: El Número de Oro».
— «Albert Dürer y los Cuadros Mágicos».
— «La Serie de Fibonacci y la Sección Aurea».
— «Fra Luca Paccioli y la Divina Proportione».
— «Leonardo da Vinci y la Tecnología».
— «El Renacimiento Español».
— «La Resolución de la ecuación cúbica: Historia y consecuencias».
— «Sandro Boticcelli: Estudio geométrico del *Nacimiento de Venus*».
— «Estudio geométrico de *La última cena* de Leonardo da Vinci».

© narcea, s. a. de ediciones

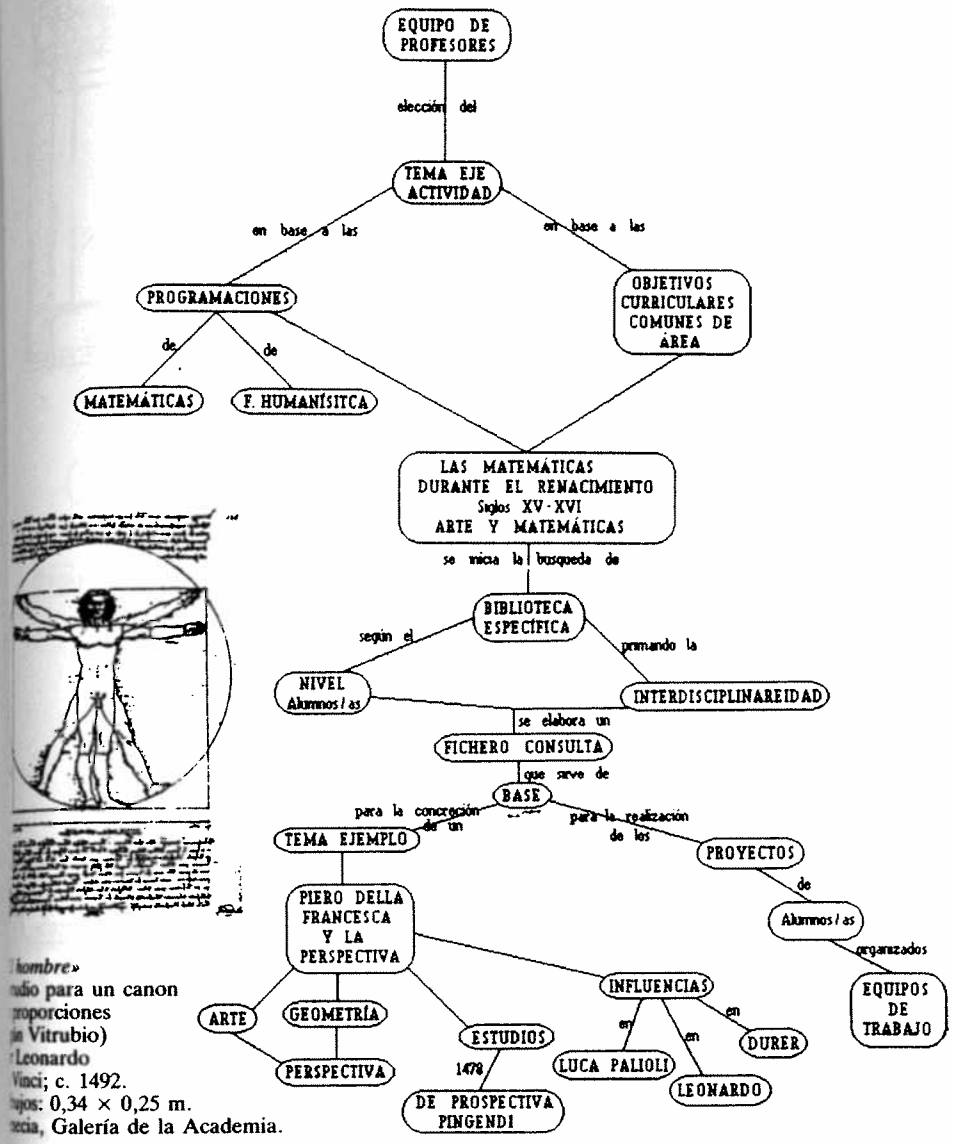
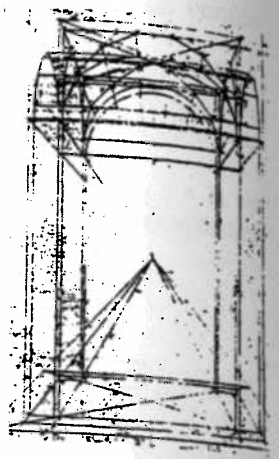


Fig. 1. *Puesta en marcha del proyecto (1.er trimestre).*

© narcea, s. a. de ediciones



Estudio de perspectiva por Piero della Francesca; c. 1470.
Manuscrito autógrafo *«De prospectiva pingendi»;*
0,289 × 0,215 m.
Parma,
Bibliotecata Palatina.

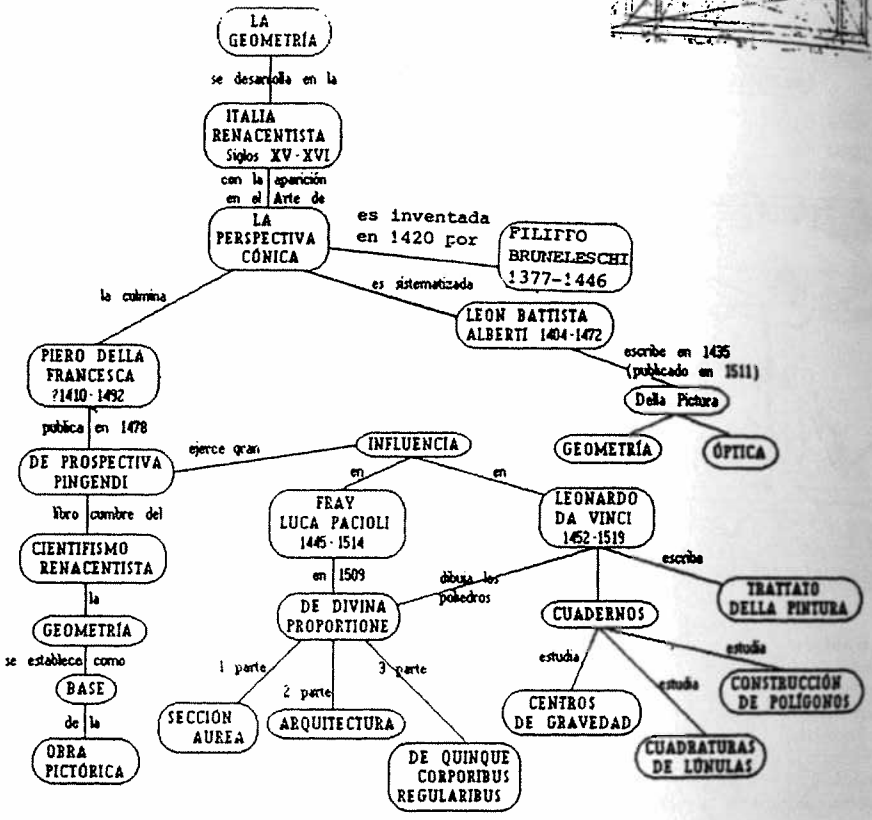
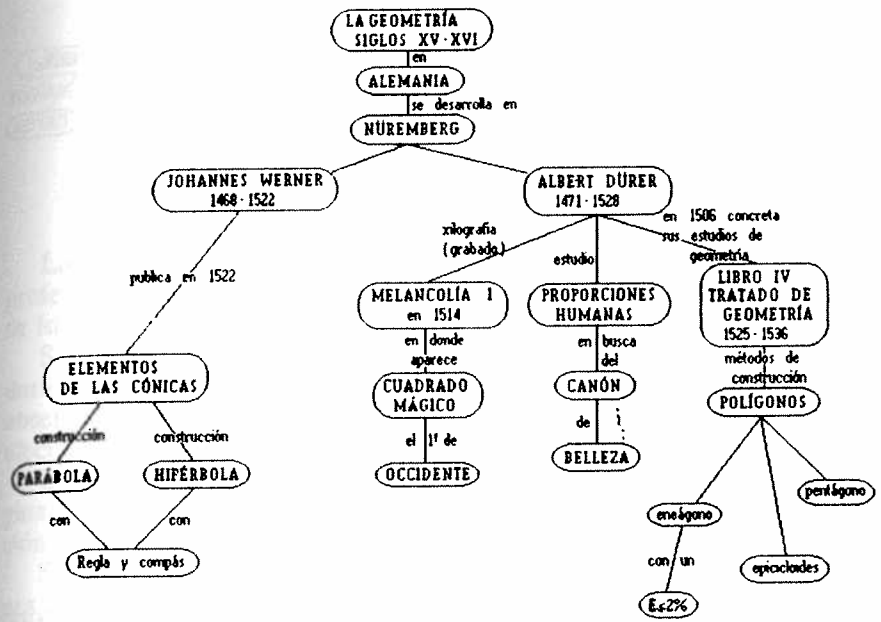


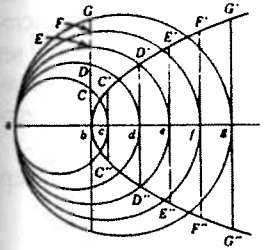
Fig. 2. *Geometría durante los siglos XV XVI: el Renacimiento italiano.*

© narcea, s. a. de ediciones

— «El *Autorretrato con pelliza* (1500) de Albrecht Dürer: Geometría.»
— «Teoría de las Proporciones Humanas: El canon de belleza».

Se inició el proceso de investigación con la búsqueda y selección de bibliografía específica de cada tema, a partir de libros de arte, de

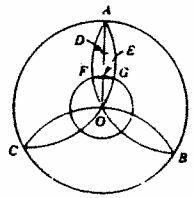




Johannes Werner (1468-1522)
Construcción de la parábola
con regla y compás.

cuadrados mágicos

Extraído del grabado
Melancolía-I (1514).



Construcción del eneágono.

Fig. 3. *La Geometría durante el Renacimiento alemán.*

© narcea, s. a. de ediciones

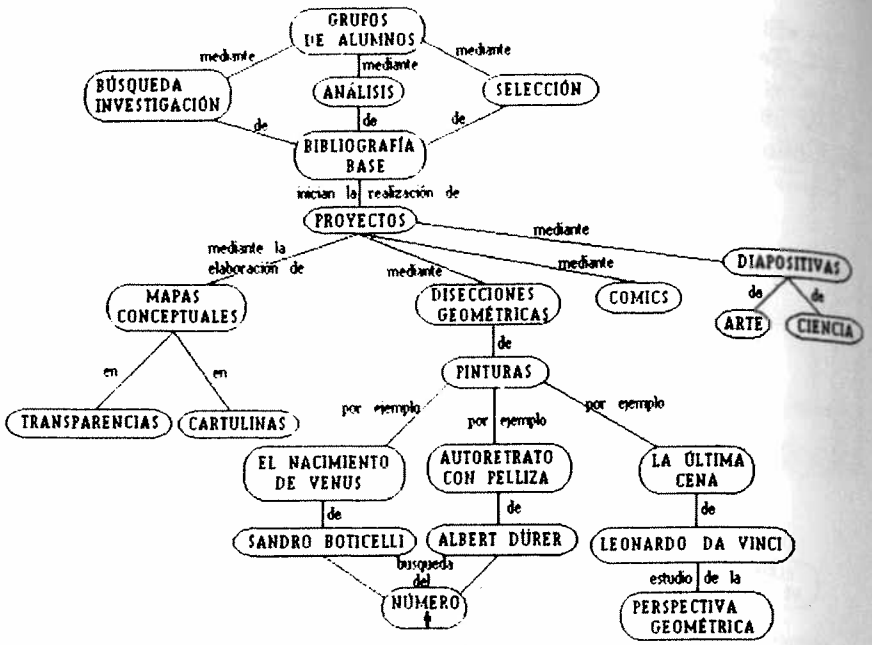


Fig. 4. *Realización de los proyectos por los alumnos/as (2.º trimestre).*

texto (F.P. y/o B.U.P.), Historia de las Matemáticas, Enciclopedias..., siendo esta bibliografía propia de la Biblioteca del Centro y/o de la Biblioteca Municipal de Pozoblanco.

Una vez recogida y analizada la información por el grupo, comienza el proceso de elaboración del proyecto, mediante la concreción de los distintos mapas conceptuales. Previamente han de ser seleccionados los *conceptos claves, jerarquizar estos conceptos, sintetizar, buscar las palabras-enlace, consensuar en grupo,* etc. realizando *a posteriori* cada mapa en cartulinas y/o transparencias.

A la vez que se van confeccionando los distintos mapas conceptuales, se elaboran como complemento de éstos:

a) Diapositivas: básicamente consisten en reproducciones de libros, revistas, enciclopedias,... en forma de diapositivas elaboradas por los propios alumnos/as, cómo material de apoyo audiovisual.

b) Realización de comics.

© narcea, s. a. de ediciones

c) Confección de marionetas.

d) Representaciones teatrales, dramatizaciones, relativas al proyecto en cuestión.

e) Montajes para hacer destacar proporciones geométricas (número de oro, ø) en pintura, arquitectura, dibujo...

Durante el tercer trimestre, una vez concluidos los proyectos, se realizará por los distintos grupos la puesta en común de sus trabajos.

Conclusiones

La introducción de esta metodología de trabajo ha situado al profesor/a en un plano distinto del que venimos realizando dentro de lo que podríamos denominar una «metodología tradicional».

Se acentúan de esta forma las tareas de «facilitador» y «orientador» del aprendizaje, lo que nos ha permitido una mayor y mejor observación del trabajo de los alumnos/as y una participación más efectiva en la propia dinámica de la clase.

En todo momento se ha intentado potenciar la creatividad e imaginación de los distintos grupos de trabajo, valorando la investigación por sí misma.

Se busca que los alumnos/as descubran por sí mismos las relaciones que existen entre estas dos materias, consideradas en los *currícula* clásicos como dos asignaturas aisladas y sin conexión.

Se valora muy positivamente el uso de mapas conceptuales como medio de concreción de los respectivos temas/proyectos en base a que:

1. La introducción de la técnica de elaboración de los mapas no ha supuesto para los alumnos/as mayor inconveniente e, incluso, la novedad de esta técnica se ha convertido en elemento motivador.

2. Ha permitido la discusión de los distintos *conceptos,* que han de ser consensuados por el propio grupo de trabajo, lo que supone un enriquecimiento del proceso de aprendizaje significativo paralelo al de investigación en el aula.

3. Sintetiza el tema/proyecto de forma esquemática, facilitando la comprensión e interrelación de los distintos conceptos considerados básicos y resumiendo de forma expresa la idea principal de cada una de las partes del proyecto.

© narcea, s. a. de ediciones

4. Activador del trabajo grupal, ya que la propia técnica de elaboración de los mapas favorece la dinámica del grupo.

5. Facilitador de la evaluación.

Pensamos que, a la vista de los resultados que estamos obteniendo, esta propuesta de trabajo representa un instrumento operativo de aplicación inmediata en el Aula de un enfoque didáctico claramente constructivista hacia la elaboración e interconexión de objetivos curriculares comunes de Area.

© narcea, s. a. de ediciones

10. Experiencias de trabajo con mapas conceptuales en E. Primaria y Secundaria Obligatoria

Experiencia I

DATOS
SOBRE EL GRUPO DE TRABAJO

La experiencia se realizó con un curso (4.º de E.G.B.) por 30 alumnos.

a) *Nivel académico:* repetidores de Ciclo Inicial: 5 alumnos.

b) *Nivel social:* pertenecen a una clase social baja y media baja.

c) *Nivel actitudinal-conductual:* establecemos una clara distinción entre los alumnos repetidores y el resto de la clase:

— alumnos repetidores: actitud pasiva en el aula en relación con la atención y preparación de los temas de las distintas disciplinas del curso; su motivación es en consecuencia muy baja;
— alumnos con resultados académicos satisfactorios; aproximadamente el 75 %, manifiestan un gran interés y entusiasmo, tanto en el plano individual como en el de grupo de trabajo. Podemos destacar su interés por aprender; se sienten motivados.

El grupo-clase presenta un comportamiento normal.

© narcea, s. a. de ediciones

DESCRIPCION
DE LA EXPERIENCIA

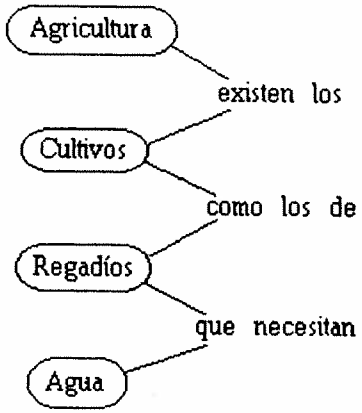
Distinguimos dos fases correspondientes a la explicación de la técnica a los alumnos y la utilización regular en el aula.

Iniciación a la técnica

Siguiendo los pasos, que en otro capítulo se han señalado, comenzamos por la relación de conceptos y palabras-enlace de un texto breve, que hacía el profesor con los alumnos.

Con ello se pretendía hacerles ver lo que son los conceptos y lo que son las palabras-enlace. El mapa resultante fue el siguiente:

TEMA: *La agricultura en andalucía: Regadíos.*



Iniciación a la técnica de elaboración del mapa conceptual: explicado por el profesor.

Aplicación sistemática durante el curso

Durante el curso se ha utilizado con cierta regularidad el mapa conceptual para el trabajo de los temas.

La elaboración de los mapas conceptuales, se realizó atendiendo a los siguientes puntos:

1. *Desde el punto de vista individual:* cada alumno realizaba un mapa basado en el mismo tema para toda la clase.

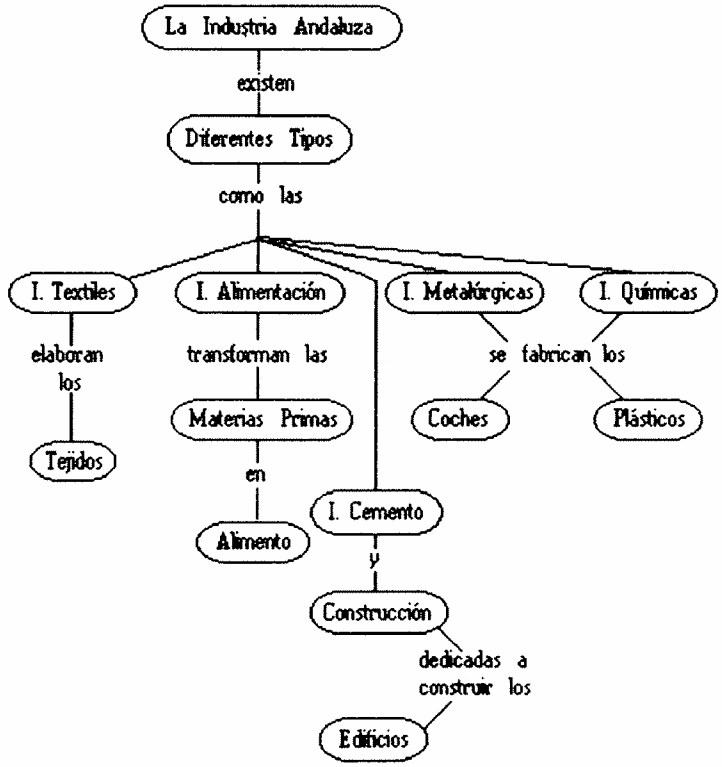
© narcea, s. a. de ediciones

2. *Como trabajo en grupo:* el grupo es elegido libremente por ellos, y el tema es común para todos. Este grupo está formado por 6 alumnos.

3. *Puesta en común* de todos los mapas que han elaborado los alumnos, obteniendo el resultante del consenso entre todos los realizados, desde el individual hasta el realizado en grupo.

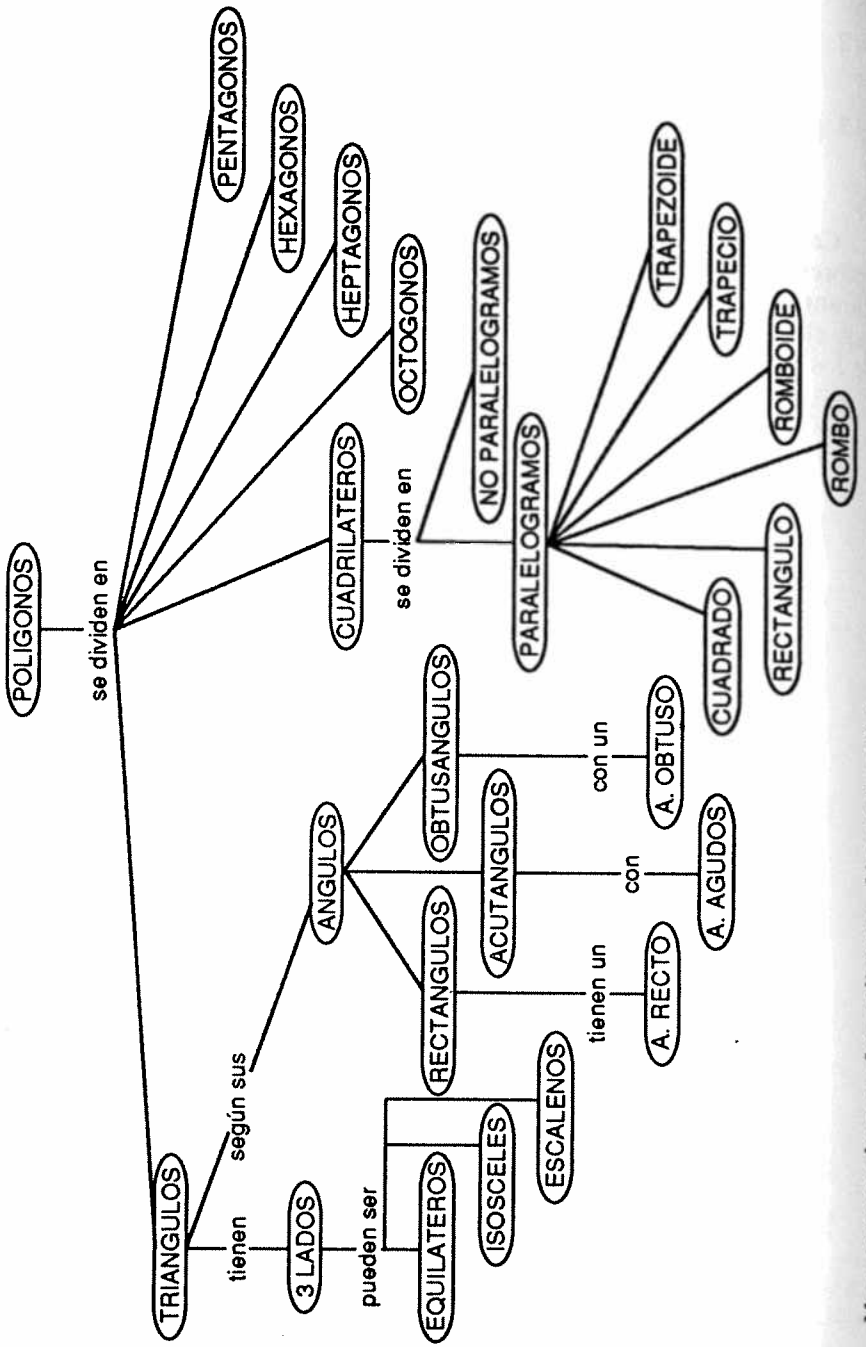
Como material han utilizado, folios, cartulinas y rotuladores de colores. Estos mapas conceptuales permanecen expuestos en la clase durante un cierto período de tiempo, para ser cambiados por otros, que ellos mismos elaborarán basados en otro tema. Como muestra de los mapas elaborados por los alumnos ofrecemos dos:

— «La industria andaluza»
— «Los polígonos».



Elaboración de un mapa conceptual para la explicación del tema «La industria andaluza», realizado en grupo de 6 alumnos.

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa conceptual-tema: «Los polígonos». Matemáticas-4.º P.

© narcea, s. a. de ediciones

Evaluación de los mapas conceptuales

Durante el curso, se ha pasado un cuestionario para valorar la utilidad de los mapas conceptuales. Se constatan las siguientes conclusiones:

— aceptan el mapa, ya que ellos mismos dicen que comprenden lo que son conceptos y palabras-enlace;
— estudian con más agrado, les sirve de guía para desarrollar los temas;
— comprenden y recuerdan mejor los temas;
— ven más fácil la explicación de un tema, en el cual ellos manifestaban dificultad.

Como resumen podríamos decir que los alumnos muestran interés por conocer nuevas técnicas de estudio, que les ayuden en su aprendizaje. Aceptan con agrado esta novedad, para ellos, y la aplican con gusto.

Alumnos repetidores: Estos alumnos presentan un mayor retraso en el aprendizaje, les ha resultado más difícil su aplicación pero lo han realizado, han distinguido con claridad los conceptos y palabras-enlace. Se diferencian del resto de la clase en la jerarquización de conceptos u orden que presentan los conceptos. Saben bien situar el concepto general, sin embargo presentan un desorden en los específicos, ya que tratan de elaborar el mapa, partiendo del orden en el cual vienen redactados los temas. En su mayoría, presentan una motivación positiva y un gran interés por aprender algo nuevo.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA
REALIZADA POR LOS ALUMNOS

1. *¿Has entendido en qué consiste un mapa conceptual?*

   SI: 91,3 %

   ¿Por qué?

   — Me gusta.
   — He entendido los conceptos y palabras-enlace.
   — He entendido lo suficiente de un mapa conceptual.
   — Da gusto trabajar con él.
   — Es fácil entenderlo.
   — Es un resumen.

© narcea, s. a. de ediciones

NO: 8,7 %

¿Por qué?

— Se me olvida.
— Me hago un lío.

2. *¿Te resulta fácil aplicarlo para estudiar o preparar un tema?*

SI: 91,3 %.

¿Por qué?

— Está muy bien resumido para estudiar.
— Entiendo muy bien el tema, que me resultaba difícil.
— Me lo sé mejor.
— Me resulta fácil.
— Se me quedan mejor las cosas en la cabeza.
— Me hace recordar cómo es el tema.
— Así preparo mejor los temas.

NO: 8,7 %.

¿Por qué?

— Tienes que estudiar mucho.
— No lo sé aplicar.

3. *¿Qué ventajas o beneficios, te aporta el mapa conceptual?*

— Entiendo mejor: 39,13 %.
— Recuerdo mejor: 43,47 %.
— Trabajo con más gusto: 17,39 %.
— Otros.
— Ningún beneficio.

4. *¿Te gusta que el profesor lo utilice para recordar mejor un tema?*

SI: 100 %.

¿Por qué?

— Me lo repiten.
— Lo entiendo mejor.
— No se me olvida.
— Lo recuerdo mejor.
— Porque me gusta.

© narcea, s. a. de ediciones

— Es fácil.
— Pones lo más importante.
— Se estudia mejor.
— Para acordarme del tema.

NO: 0 %.

Experiencia II

DATOS
SOBRE EL GRUPO DE TRABAJO

La experiencia se realizó con un curso formado por 38 alumnos de 7.° curso de E.G.B.

a) *Nivel académico:* Repetidores: 6 % de alumnos.
Con asignaturas pendientes: 22 %de alumnos.

b) *Nivel social:* pertenecen a una clase social baja y media baja.

c) *Nivel actitudinal-conductual:* Podemos destacar en este curso las inquietudes e interés que presentan estos alumnos por aprender. Su motivación es adecuada para trabajar en estas nuevas experiencias. Les gusta crear e investigar. Su comportamiento en el aula es adecuado. Señalamos también su total participación; son activos, trabajan bien tanto desde el punto de vista individual, como en grupo. En su mayor parte los trabajos que realizan son en grupo pequeño aunque a veces se utilice el grupo-clase.

DESCRIPCION
DE LA EXPERIENCIA

Distinguimos dos fases correspondientes a la explicación de la técnica a los alumnos y la utilización regular en el aula.

Iniciación a la técnica

Comenzamos primero por establecer una relación de conceptos y palabras-enlace en dos columnas de un texto breve.

© narcea, s. a. de ediciones

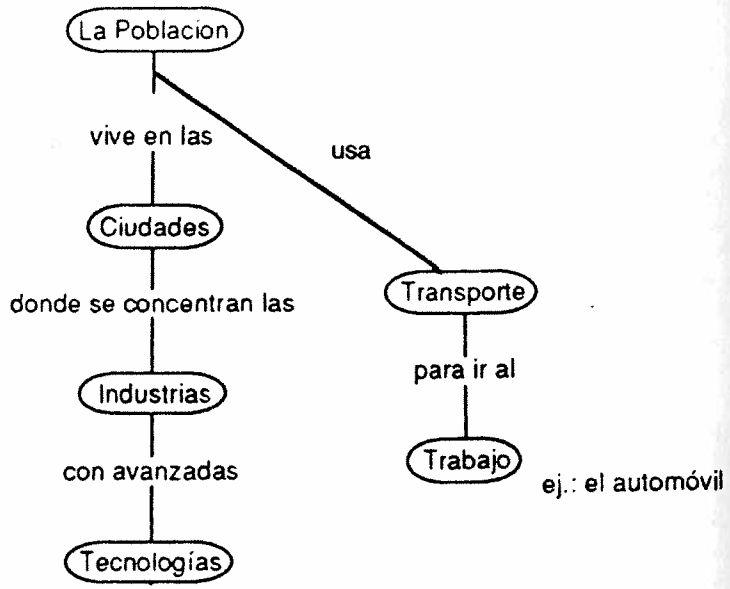
El profesor con la colaboración de los alumnos construye el mapa en la pizarra, haciéndoles ver con claridad cuáles son los conceptos más generales y cuáles son las palabras-enlace necesarias para la elaboración del mapa conceptual.

Las relaciones entre los conceptos en esta primera fase se realizan de forma lineal, para más adelante establecer relaciones cruzadas.

Aplicación sistemática durante el curso

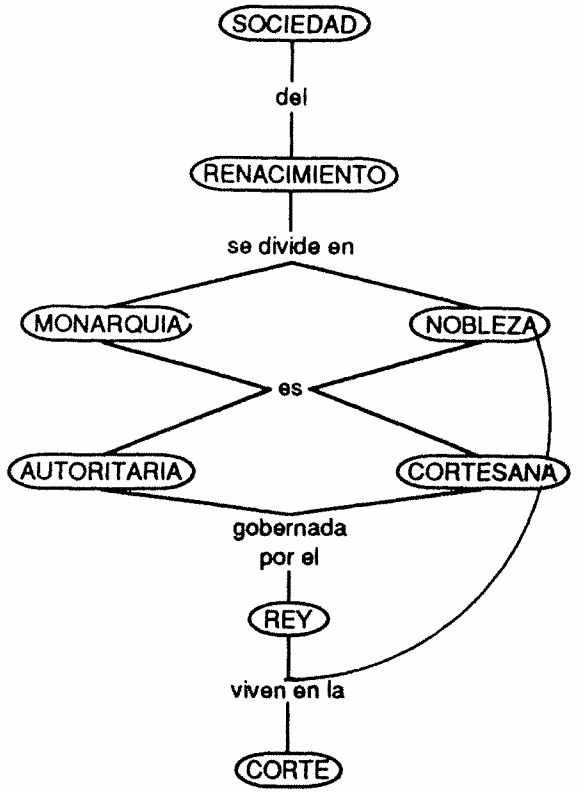
A continuación, ofrecemos varios mapas como ejemplo de los que se han elaborado durante el curso, por los alumnos.

— Individual: («La sociedad del Renacimiento»)
— Grupo-clase: Partiendo del que anteriormente, habían hecho de forma individual, elaboramos el mapa consensuado cuyo resultado fue: «La sociedad del Renacimiento» (ver mapa).
— Grupo pequeño (6 alumnos) (va un mapa C.E.E.).



Aplicación experimental:
Mapa conceptual: realizado por los alumnos de 7.º Curso de E.G.B. sobre el tema: «La sociedad americana-La población».
Grupo pequeño: 6 alumnos.

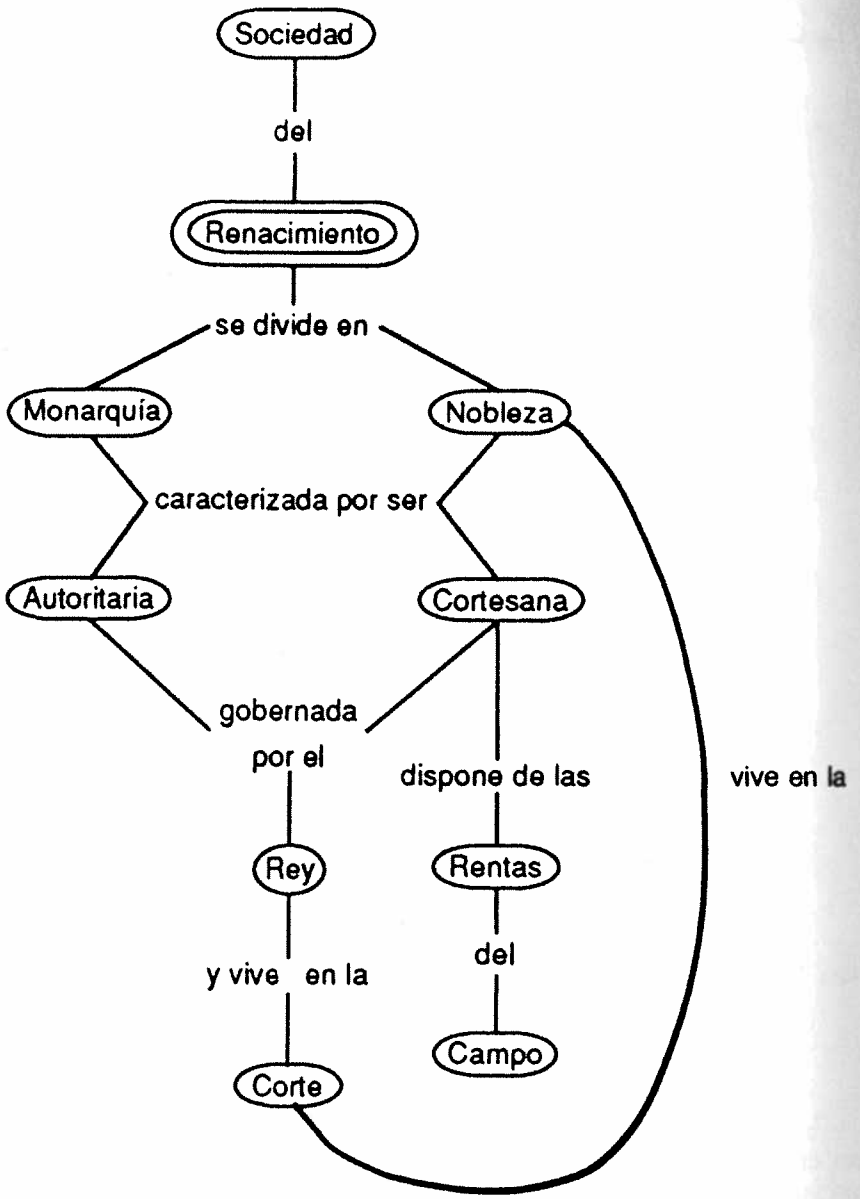
© narcea, s. a. de ediciones



Mapa de un alumno de 7.º de E.G.B.

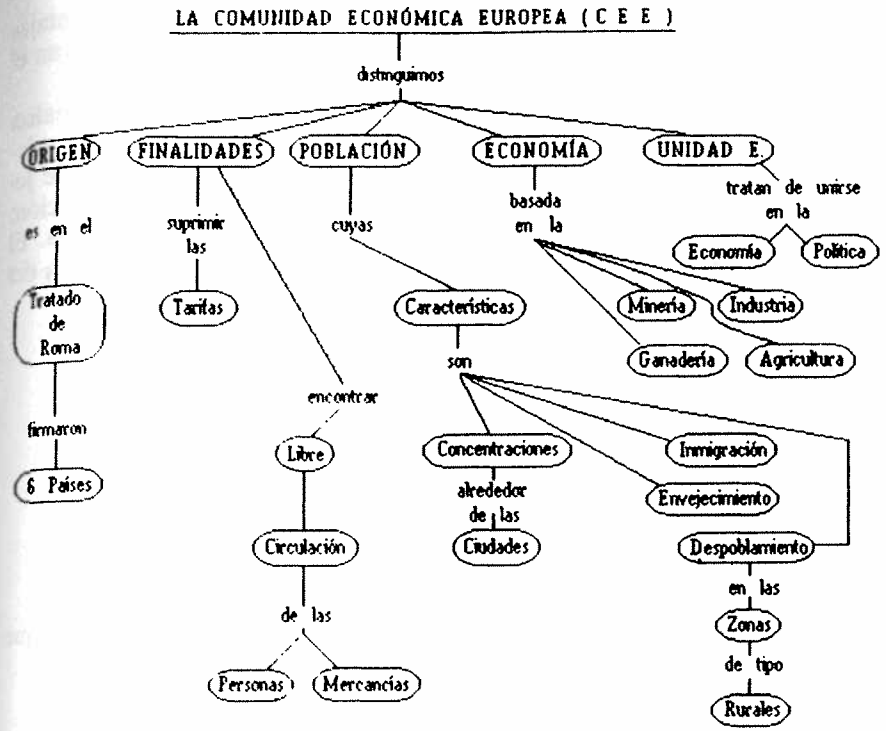
Estos mapas conceptuales, elaborados individualmente, se realizan en folios. El mapa resultante del consenso, se pasa a cartulina con rotuladores de colores y permanecerá en el aula mientras dura la explicación y desarrollo del tema tratado, para posteriormente ser sustituido por otro tema diferente.

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa conceptual, elaborado por el grupo-clase.

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa conceptual elaborado por 6 alumnos.

Evaluación del uso de los mapas conceptuales

He podido comprobar a través del cuestionario que han realizado sobre los mapas conceptuales, que han comprendido cómo se realizan y ven con claridad la distinción que establecemos entre lo que son los conceptos y las palabras-enlace. Lo consideran sencillo de realizar y tienen interés en aplicarlos, ya que, dicen, de esta forma se enteran mejor de los temas. Algunos, incluso, asocian la imagen del mapa a los bocadillos de los tebeos.

También he comprobado que algunos relacionan el mapa conceptual con los esquemas que normalmente se hacían en clase, lo cual considero válido y productivo para su aprendizaje. Una minoría apenas apreciable, pero que me gustaría resaltar, son reacios a una nueva técnica, ya que creen que no les sirve o les puede equivocar.

© narcea, s. a. de ediciones

Pero como conclusión puedo decir que este curso ve las ventajas que aportan los mapas conceptuales para su estudio. Consideran el mapa como una nueva técnica amena y fácil de aplicar.

Los dos alumnos repetidores han comprendido cómo se realiza el mapa conceptual. La única dificultad, que han encontrado al principio, es la ordenación de los conceptos, es decir el proceso de jerarquización. El resto de la clase ha entendido bien la ordenación: parten de un concepto general hasta llegar a los más específicos. El comportamiento actitudinal inicial se ha mantenido, en función del interés y ganas de trabajar con los mapas conceptuales.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA
REALIZADA POR LOS ALUMNOS

1. *¿Has entendido en qué consiste un mapa conceptual?*

SI: 97 %

¿Por qué?

— He entendido lo que son los conceptos y palabras-enlace, que dan lugar a la realización de frases con sentido.
— Es sencillo.
— Lo he practicado.
— Me lo han explicado muy bien, con claridad.

NO: 3 %

¿Por qué?

— No lo entiendo.

2. *¿Te resulta fácil aplicarlo para estudiar o preparar un tema?*

SI: 84 %.

¿Por qué?

— Al estudiar recuerdo mejor el tema.
— Te enteras mejor del tema.
— Te ayuda.
— Es una forma divertida para estudiar.
— Es más rápido.
— Como va en viñetas, lo recuerdo por los bocadillos.
— Es fácil.

© narcea, s. a. de ediciones

NO: 16 %.

¿Por qué?

— No me entero muy bien.
— Me lío un poco.
— Algunos temas son difíciles y no sé cómo hacerlos.
— Estoy acostumbrada a otro sistema.

3. *¿Qué ventajas o beneficios, te aporta el mapa conceptual?*

— Entiendo mejor: 39,47 %.
— Recuerdo mejor: 42,10 %.
— Trabajo con más gusto: 13,15 %.
— Otros: 2,63 %.
— Ningún beneficio: 2,63 %.

4. *¿Te gusta que el profesor lo utilice para recordar mejor un tema?*

SI: 92 %.

¿Por qué?

— Te resulta más fácil para estudiar en casa.
— Es mejor, para nosotros.
— Te ayuda mucho.
— Tengo como un resumen.
— Trabajo con gusto.
— Es una experiencia nueva.
— Estudio mejor los exámenes.
— Si nos olvidamos del tema, recordamos algunas cosas por él.
— Otra forma de estudiar, pero que no es monótona.
— Sacamos lo importante del tema y luego lo puedes explicar con tus palabras.
— Retengo de forma más rápida y mejor.

NO: 8 %.

¿Por qué?

— Es más lioso.
— No lo uso para estudiar.

© narcea, s. a. de ediciones

SEGUIMIENTO DE TRABAJO DE ESTOS ALUMNOS AHORA EN EL CURSO SIGUIENTE

Datos sobre el grupo de trabajo

a) *Nivel académico del curso actual.* Número de alumnos: 40. Repetidores: 15 %.

b) *Nivel social:* Clase baja y media baja.

c) *Nivel actitudinal-conductual:* Es el mismo que hemos explicado el curso anterior.

Los alumnos de los que he hablado anteriormente, son los mismos que tenemos ahora en el curso siguiente. A través de los mapas que han elaborado y del cuestionario que realizaron este año, podemos sacar la conclusión de que es una experiencia participativa en la construcción de su propio aprendizaje y en el compartir con sus compañeros, los conocimientos nuevos adquiridos. Ellos mismos lo reconocen a través de la pregunta que les hacemos en el cuestionario.

¿Te sientes partícipe de la elaboración de los mapas conceptuales que se hacen en clase?

— Sí, aunque no hablo mucho por timidez.
— Doy mi opinión.
— Cuando no estoy de acuerdo, digo lo que creo que es correcto.
— Me animo más.
— Ayudo a elaborar el trabajo.
— Leo el mapa final.

Realización de los mapas conceptuales en el curso actual

Se elaboran los mapas conceptuales de las siguientes formas:

1. Mapas individuales.
2. Grupos de 6 alumnos, formados y organizados libremente atendiendo a sus afinidades y simpatías.
3. Puesta en común de todos los mapas elaborados por los diferentes grupos de la clase, con el fin de realizar un mapa final, resultante del consenso.

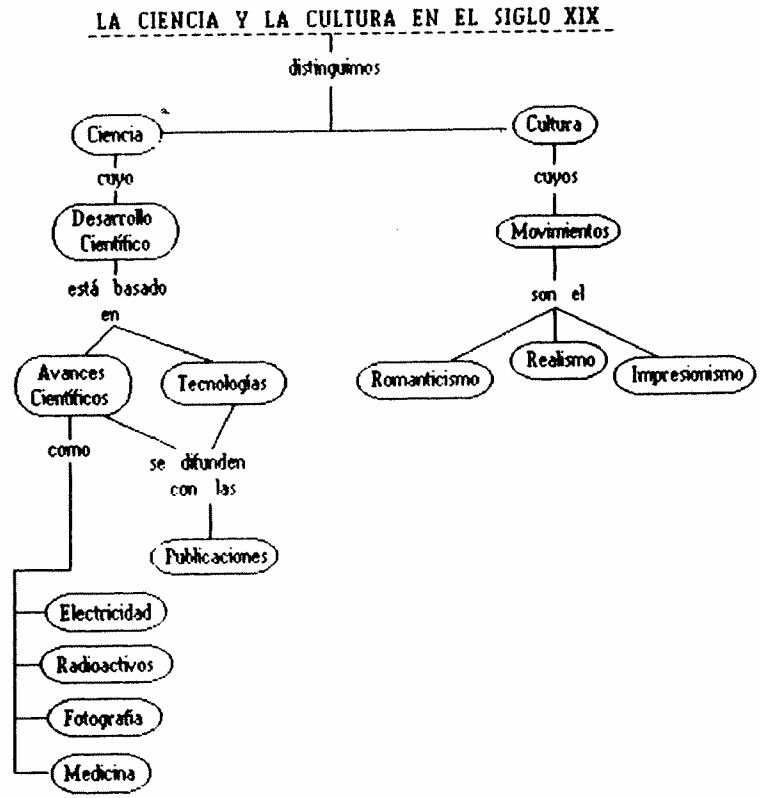
© narcea, s. a. de ediciones

Estos se han elaborado en cartulinas con rotuladores de colores; permanecerán un cierto período de tiempo expuestos en el aula.

Podemos afirmar que estos alumnos dominan la técnica y utilizan los mapas en las siguientes áreas: Ciencias Sociales, Matemáticas, Ciencias Naturales y Lengua y Literatura. Incluso los realizan en sus exámenes, ya que de esta forma, pueden desarrollar mejor su tema.

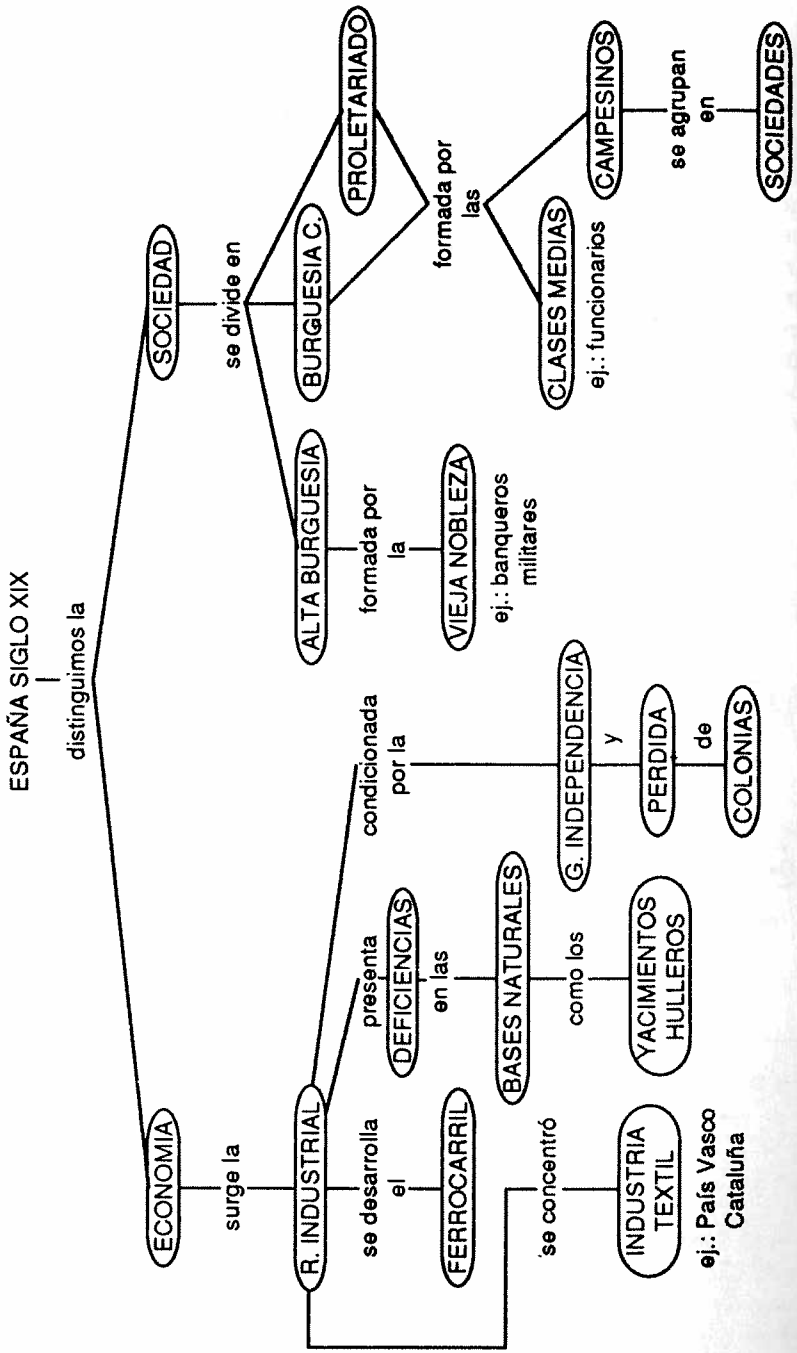
Nuestro trabajo, como se ha podido observar, se ha realizado con cursos numerosos. Dificultad no ha existido para su aplicación; el planteamiento es saber organizar los grupos que ellos mismos eligen y una estrecha colaboración en el trabajo por parte de los alumnos y el profesor.

Presentamos, para terminar, varios mapas conceptuales elaborados por los alumnos de 8.º curso.



Mapa conceptual elaborado individualmente; está consensuado. «La ciencia y la cultura en el siglo XIX».

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa conceptual de una lección de Sociales-Economía y Sociedad en la España del siglo XIX (3.º E.S.O.).

© narcea, s. a. de ediciones

11. Experiencias con mapas conceptuales en 2.º curso de Primaria

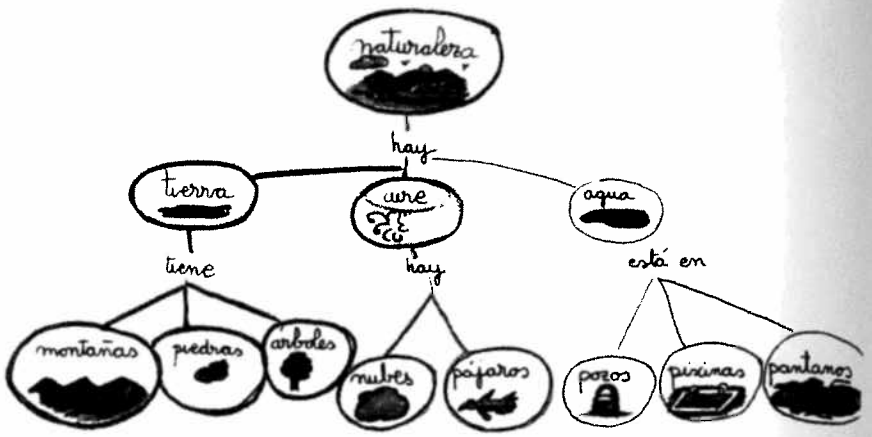
Durante el curso 1991-92, he trabajado los mapas conceptuales con 26 alumnos, de 2.º de Primaria, de los cuales la mitad no sabían leer. Considero pues, que es preferible hablar de *mapas preconceptuales*. Este hecho justifica la intervención conjunta (profesora y alumnos) en la elaboración de los mapas. Las distintas experiencias presentadas responden a otros tantos núcleos o bloques temáticos.

Experiencia I
«La Naturaleza»

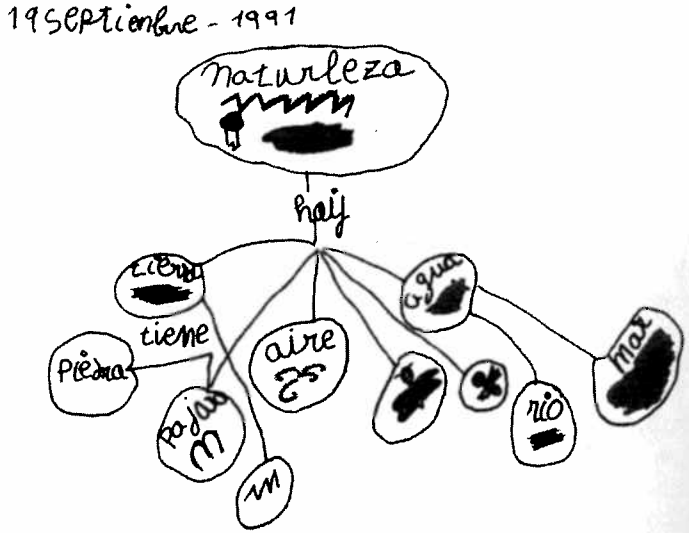
El tema elegido fue: «La Naturaleza», que sirvió para explicar e iniciar a los alumnos en la técnica de los mapas. Después de comentar los conceptos, que aparecían en una lámina de la Naturaleza, fuimos escribiendo y dibujando en la pizarra los conceptos y las palabras-enlace que íbamos a utilizar. Se realizó el «mapa preconceptual» en la pizarra y a continuación lo realizaron individualmente.

El resultado fue que la mitad de la clase no hicieron mapa y se limitaron a copiar los dibujos y las palabras; la otra mitad realizaron más o menos el mapa, pero se observa que todos los conceptos radian del concepto «Naturaleza» y no hay ninguna clasificación ni jerarquización de los conceptos.

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa elaborado con la colaboración de la profesora.



Mapa elaborado por un alumno.

© narcea, s. a. de ediciones

Experiencia II
«Los alimentos»

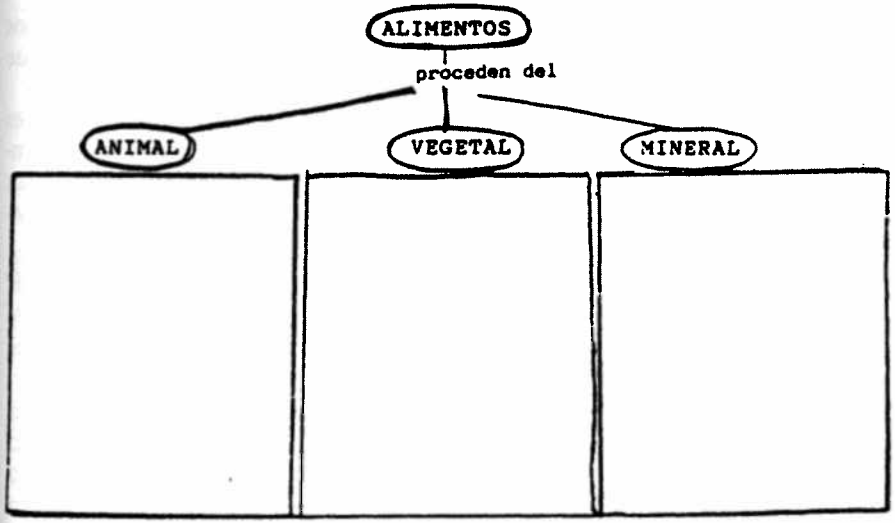
Después de haber trabajado los conceptos: alimentos, animal, vegetal, mineral, y origen de los alimentos. Como resumen de dicha actividad se les propuso la realización, entre todos, de un mapa conceptual sobre «Los alimentos».

MATERIAL NECESARIO

— Papel continuo.
— Tres cartulinas (roja, verde, azul).
— Dibujos de alimentos: vegetales, animales, y minerales.

REALIZACION

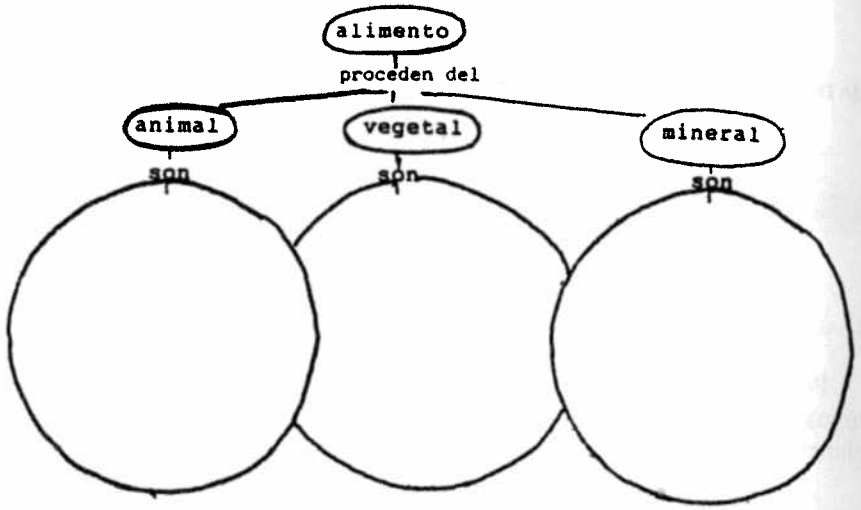
Pegamos el papel continuo en la pared y sobre éste, las tres cartulinas (roja, verde y azul) y las palabras que escribimos fueron: alimentos —de origen—, animal, vegetal, y mineral.



© narcea, s. a. de ediciones

Se les mostraba un alimento y los alumnos iban diciendo dónde había que colocarlo (en «animal», «vegetal» o «mineral»).

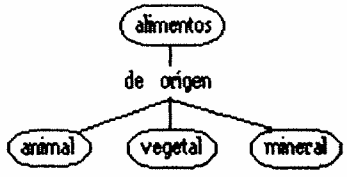
Después de terminar el mapa preconceptual (que consistió en una clasificación) a los alumnos se les entregó un folio en el cual se les dibujó los conceptos: alimento, mineral, animal, y vegetal, tres «globos» o tres apartados, con la palabras-enlace: *origen* y *son*



Fueron calcando, en cada uno de los apartados o «globos», los dibujos de los alimentos que aparecían en el libro. El resultado fue bastante bueno.

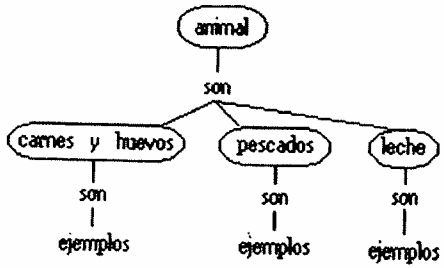
Como ya habíamos visto en Matemáticas «Los subconjuntos», les propuse hacer subconjuntos con los alimentos (con el mapa preconceptual de los alimentos, que teníamos pegado en la pared). Fuimos recortando los alimentos de origen animal, vegetal y mineral, dejando bastante margen de cartulina roja, verde, y azul.

Pegamos papel continuo en la pared y realizamos el mapa conceptual.

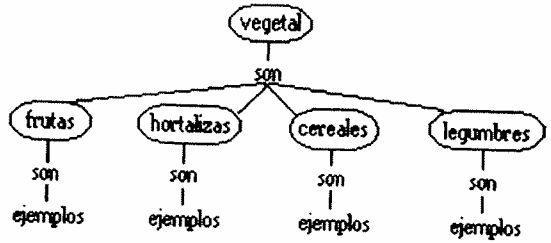


© narcea, s. a. de ediciones

Del conjunto animal, pusimos los subconjuntos:



Del conjunto vegetal:

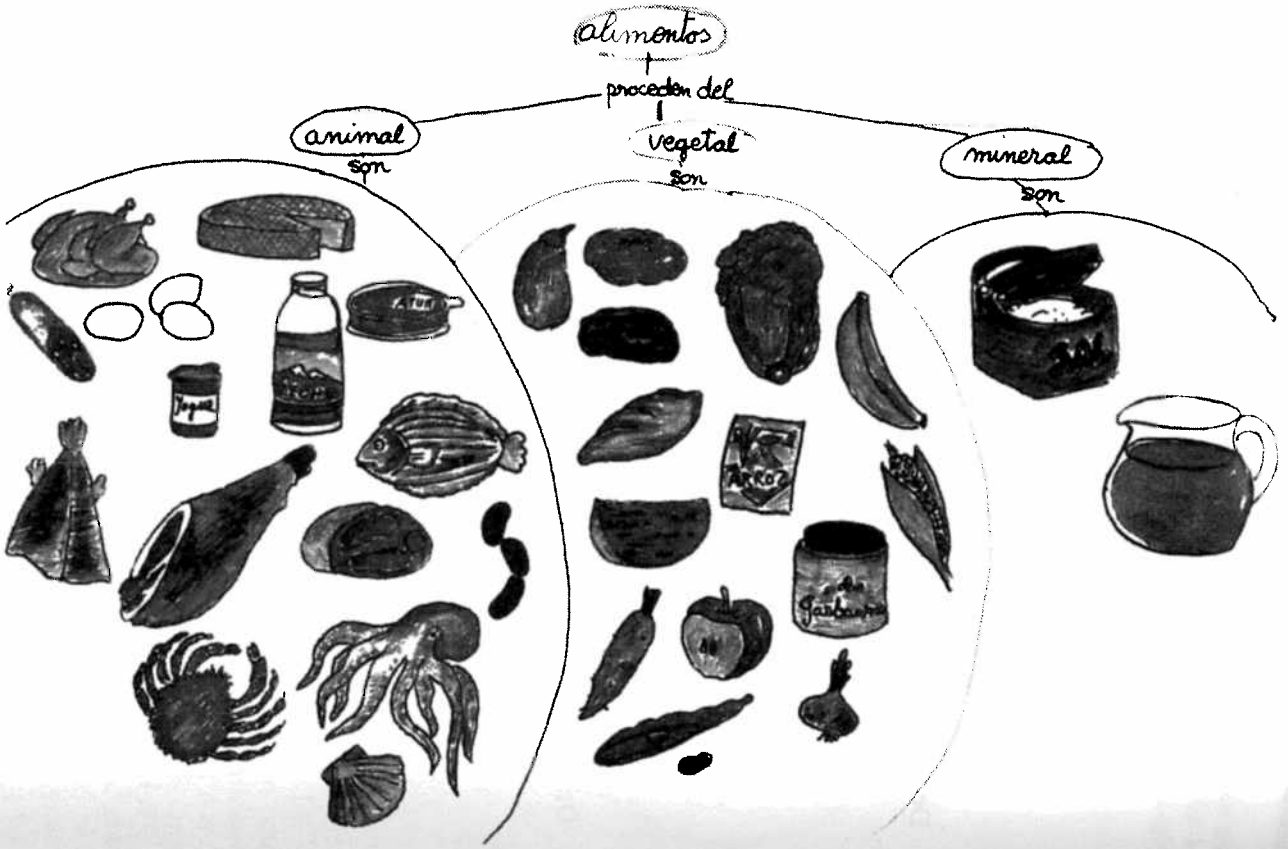


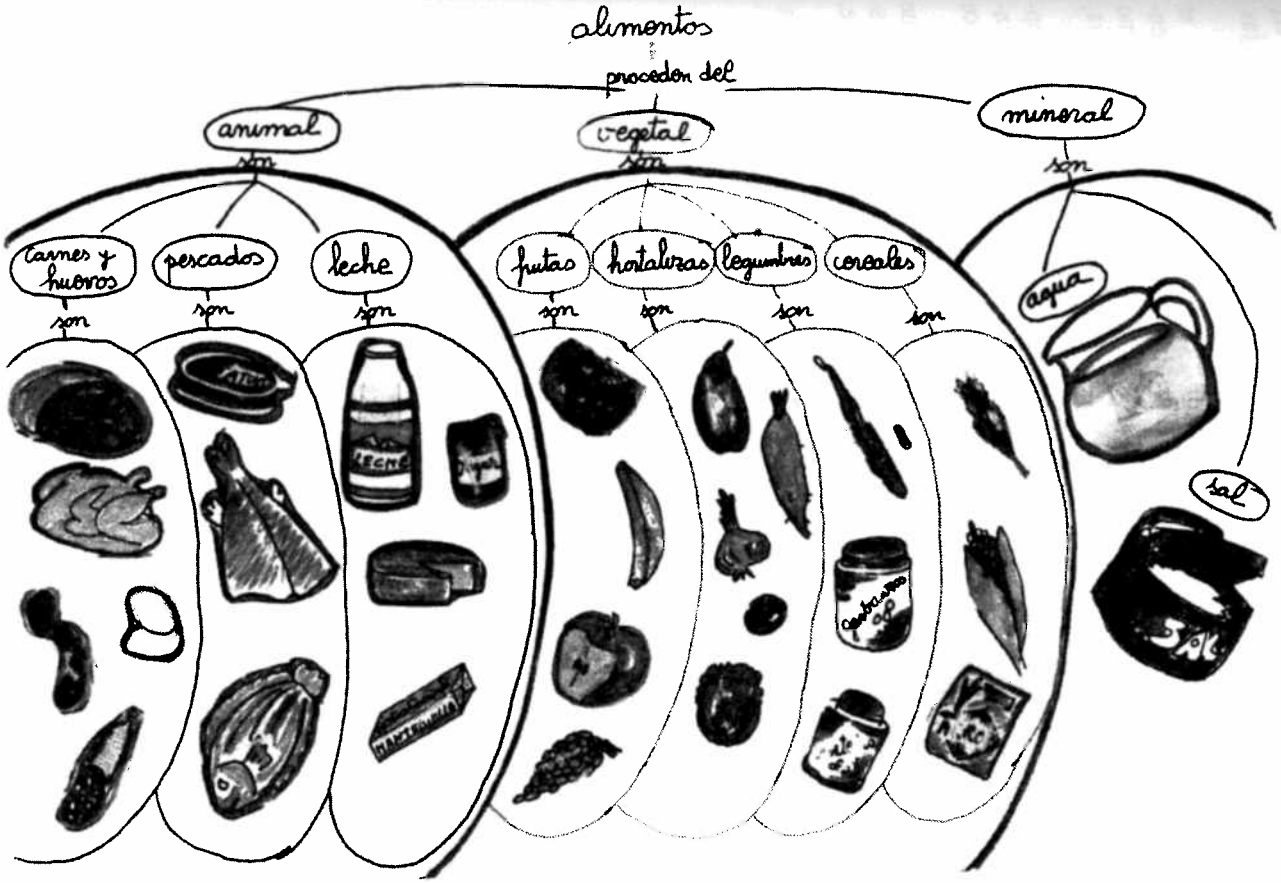
Del conjunto mineral:

El siguiente paso consistió en ir clasificando cada alimento en su subconjunto correspondiente; se les mostraba un alimento y ellos iban diciendo a qué conjunto pertenecía: animal, vegetal o mineral. A continuación decían a qué subconjunto pertenecía, dentro del conjunto, y lo pegábamos si todos creíamos que era correcto.

Terminado «el mapa preconceptual de clase», se le entregó a cada alumno, en un folio, el esquema del mapa que tendrían que colorear (rojo, verde y azul) y los dibujos de los alimentos, que colorean, recortan y pegan en el lugar correspondiente. A continuación presentamos los dos mapas resultantes.

© narcea, s. a. de ediciones





© narcea, s. a. de ediciones

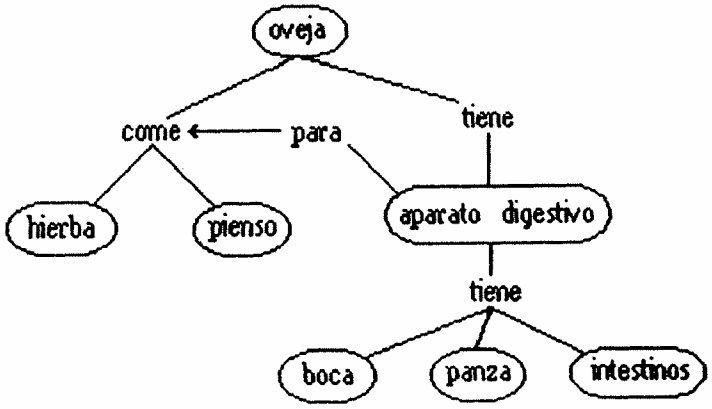
© narcea, s. a. de ediciones

Experiencia III
«La oveja»

Comenzamos leyendo y comentando, en el libro del alumno, el texto: «Casi siempre las ovejas se alimentan de hierba que encuentran en el campo; a veces los pastores les dan pienso.» En el mismo libro, había un dibujo ilustrativo del aparato digestivo de la oveja, en el que aparecían los conceptos: boca, panza e intestinos.

El siguiente paso consistió en ir metiendo en círculos los conceptos del texto y del dibujo: *oveja, hierba, pienso, boca, panza* e *intestinos*. Estos se escribieron en la pizarra junto a las palabras-enlace que íbamos a utilizar: *come, tiene, para*.

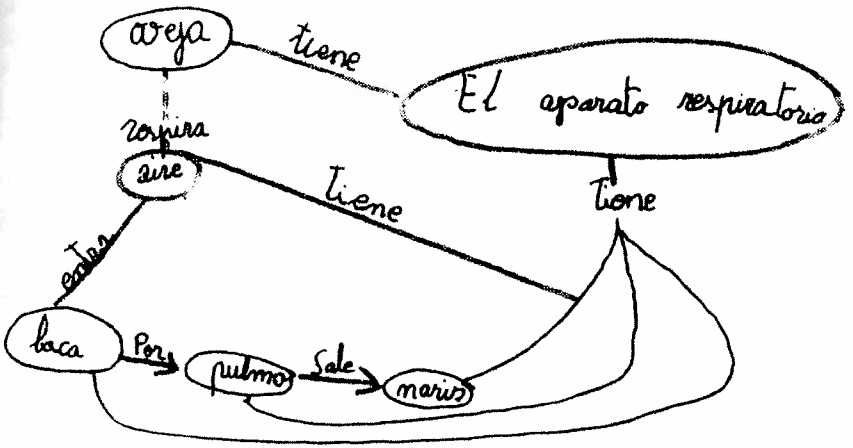
Entre todos realizamos en la pizarra el mapa conceptual, que exponemos a continuación. Una vez terminado, se les borró y solamente quedaron escritos el listado de conceptos y las palabras-enlace.



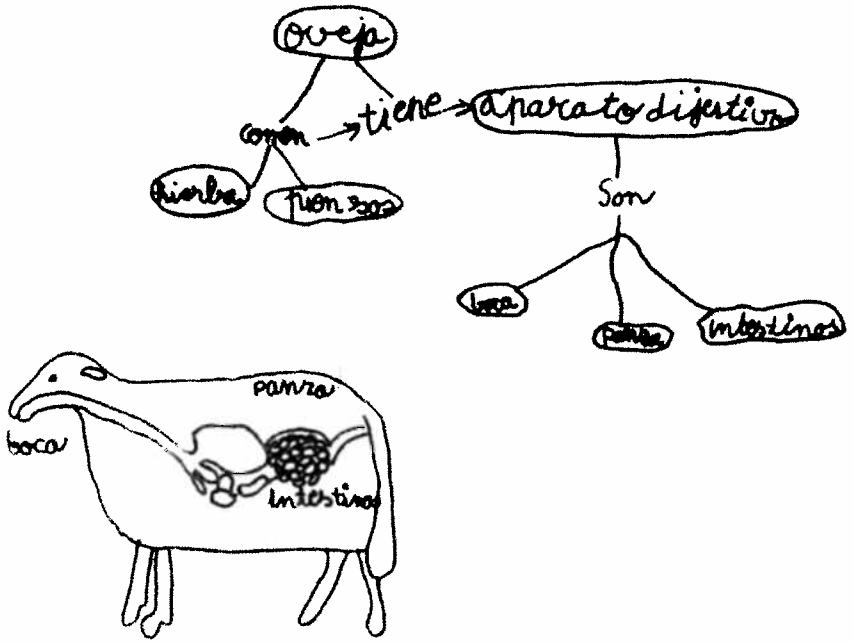
Mapa conceptual realizado en la pizarra.

Los mapas siguientes fueron elaborados individualmente.

© narcea, s. a. de ediciones



Mapa elaborado por un grupo de cuatro alumnos de 2.°.



Mapas elaborados individualmente.

© narcea, s. a. de ediciones

Continuamos en el bloque de «La oveja» y con la misma metodología:

— lectura comprensiva del texto;
— identificamos conceptos en el texto y los rodeamos con círculos;
— identificamos y subrayamos posibles palabras-enlace;
— escribimos en la pizarra:

Conceptos	*Palabras-enlace*
Oveja	Respiran
Aire	Tiene
Pulmones	Para
Nariz	
Boca	
Aparato respiratorio	

Se distribuyeron los alumnos en cinco grupos, para la realización del mapa (esta vez el mapa no se hizo en la pizarra por parte de la preconceptual profesora, como otras veces se había hecho) y se les entregó cartulina y rotuladores.

Cada grupo comentó y explicó su mapa preconceptual al resto de la clase.

Estaban tan contentos de sus mapas, que quisieron ir a las otras clases: Educación Infantil y 1.º de Primaria para explicar sus mapas a los alumnos de esas clases.

Fueron a las distintas aulas y regresaron muy contentos.

Las compañeras me comentaron que los alumnos estuvieron muy atentos, incluso contestaron preguntas que les hacían sobre el mapa preconceptual y que les había gustado mucho, que querían «otro cuento».

Les propuse realizar un mapa preconceptual «grande» en el cual incluiríamos todo lo hecho hasta ahora sobre la oveja. Para su realización, se pegó papel continuo en la pared y entre todos, fuimos diciendo y escribiendo los conceptos, a la vez que pegábamos los dibujos correspondientes.

Se les propuso la realización individual de una «mapa preconceptual grande», calcando los dibujos del libro. No resultó porque eran muchos dibujos, se cansaban de calcar, el folio se les quedaba pequeño para tantos conceptos, palabras-enlace y dibujos. Observando estas dificultades, les propuse dejar el mapa preconceptual y todos se alegraron.

© narcea, s. a. de ediciones

Al día siguiente, les presenté el «mapa preconceptual grande plastificado» (plastifiqué la plantilla del mapa conceptual y los dibujos; por detrás de éstos les puse «cilindros de fixo» para poderlos pegar y despegar del mapa preconceptual) y... ¡TODOS QUIEREN HACERLO!

La *metodología* utilizada con el «mapa preconceptual grande plastificado» consistió en:

— tras mostrarles el mapa preconceptual, despegué los dibujos, y la plantilla la pegamos con fixo en la pizarra;
— comentamos, entre todos, los conceptos y proposiciones del mapa preconceptual (la plantilla), a la vez que íbamos pegando los dibujos en los conceptos correspondientes;
— se entregó a cada niño los dibujos y la «plantilla» del mapa preconceptual para que los coloreasen;
— plastificamos y recortamos los dibujos;
— metieron las «plantillas» de los mapas preconceptuales en el portafolio (para no plastificarla);
— pegaron «cilindros de fixo» en los dibujos y los colocaron debajo de los conceptos correspondientes.

Los primeros en terminar estaban tan satisfechos de sus mapas conceptuales, que me pidieron permiso para ir a las otras clases para «contárselos» a los alumnos de 1.º y Educación Infantil de cuatro años y cinco años.

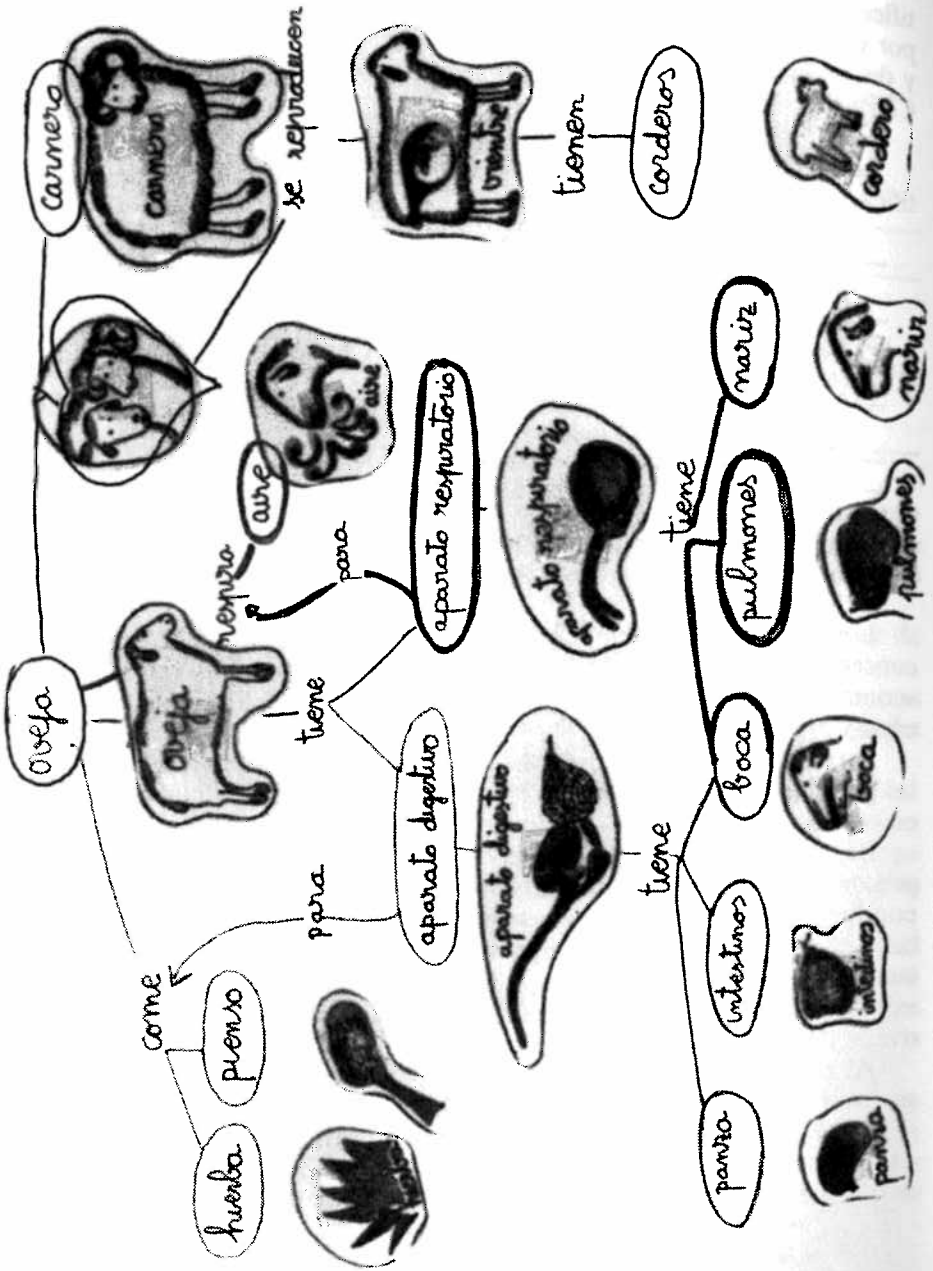
Para esta actividad prepararon: el orden de sus intervenciones, las preguntas que les harían a los alumnos, los dibujos que pegaron en otro portafolio vacío y se llevaron fixo para sujetar la «plantilla».

Pegaban con fixo la «plantilla» en la pizarra, explicaban el mapa preconceptual a la vez que pegaban los dibujos en su lugar correspondiente (debajo de los conceptos). Al finalizar, les hacían preguntas, sobre la oveja, para comprobar si habían entendido sus «charlas». Por parte de los oyentes, me comentaron las compañeras, que estuvieron atentos y que les había gustado mucho el «cuento» de la oveja.

Al terminar, todos querían llevarse los mapas preconceptuales a sus casas para explicárselos a sus padres y hermanos.

A continuación, presentamos el mapa definitivo; en el original, como hemos dicho, los dibujos están sujetos con fixo para poder despegarlos.

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

Experiencia IV
«El trigo»

Tras observar la gran aceptación del «mapa preconceptual plastificado», preparé el *material* para el siguiente tema: «El trigo».

1. *Para la clase:*
   - — los dibujos de los conceptos plastificados (para mayor conservación) y en mayor tamaño que los utilizados por los alumnos;
   - — papel continuo.

2. *Para los alumnos:*
   - — «plantillas» de los mapas preconceptuales;
   - — los dibujos de los conceptos;
   - — plástico transparente adhesivo y fixo.

En clase, pegamos el papel continuo en la pared y entre todos fuimos realizando el mapa preconceptual del trigo, procurando utilizar las mismas palabras-enlace del mapa anterior «La oveja», y en forma de preguntas, que iban contestando los alumnos, a la vez que colocábamos el dibujo correspondiente. Algunas de las preguntas fueron:

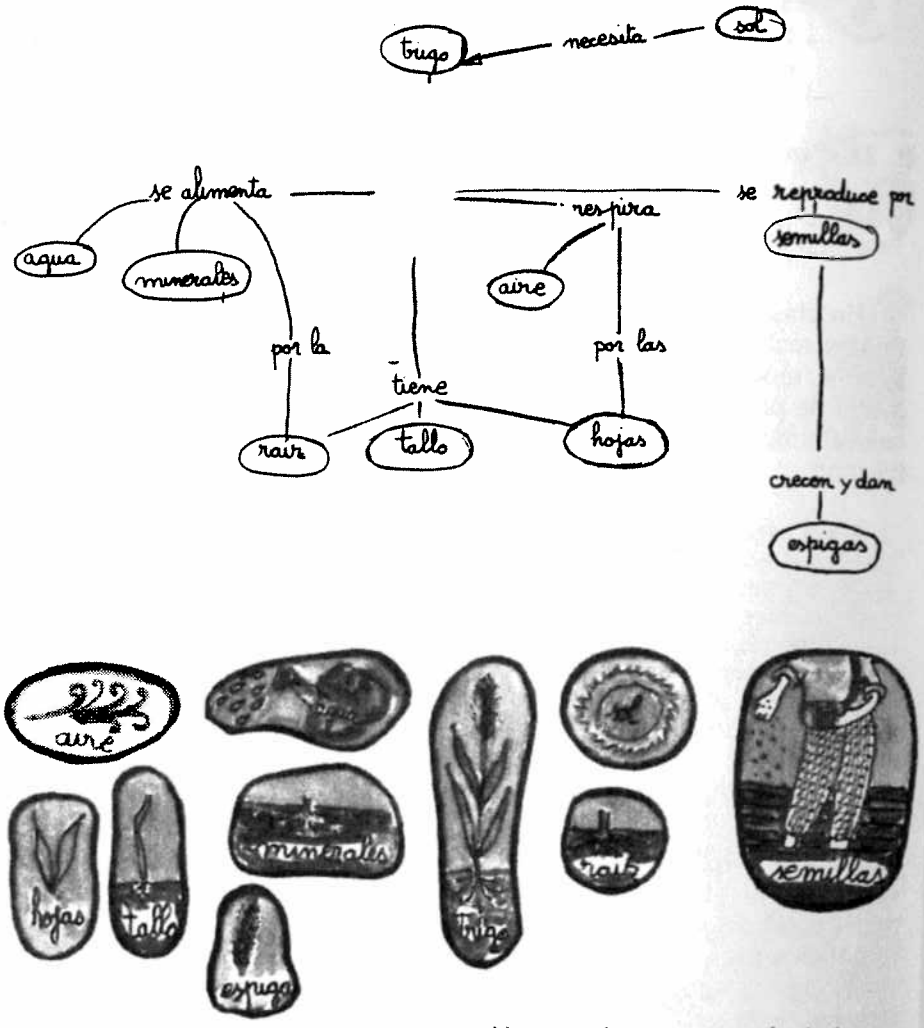
- — ¿el trigo «come»?
- — ¿qué «come»?
- — ¿por dónde se alimenta?
- — ¿el trigo respira?
- — ¿qué respira?
- — ¿por dónde respira?
- — ¿el trigo se reproduce?
- — ¿cómo se reproduce?...

Terminado el mapa preconceptual «de clase» realizaron, individualmente, sus mapas preconceptuales plastificados. Igual que el de la oveja, colorearon, plastificaron, recortaron, colocaron los dibujos «otro grupo» de alumnos fueron a las demás clases a explicar el mapa preconceptual, y «todos» se los llevaron a sus casas para explicárselos a sus familias.

Todos los mapas preconceptuales, que se detallan en las experiencias, están colgados en las paredes de la clase, de modo que profesor y alumno pueden ver fácilmente dónde se encuentran, de dónde vienen y a dónde van, facilitándole el aprendizaje y el recuerdo.

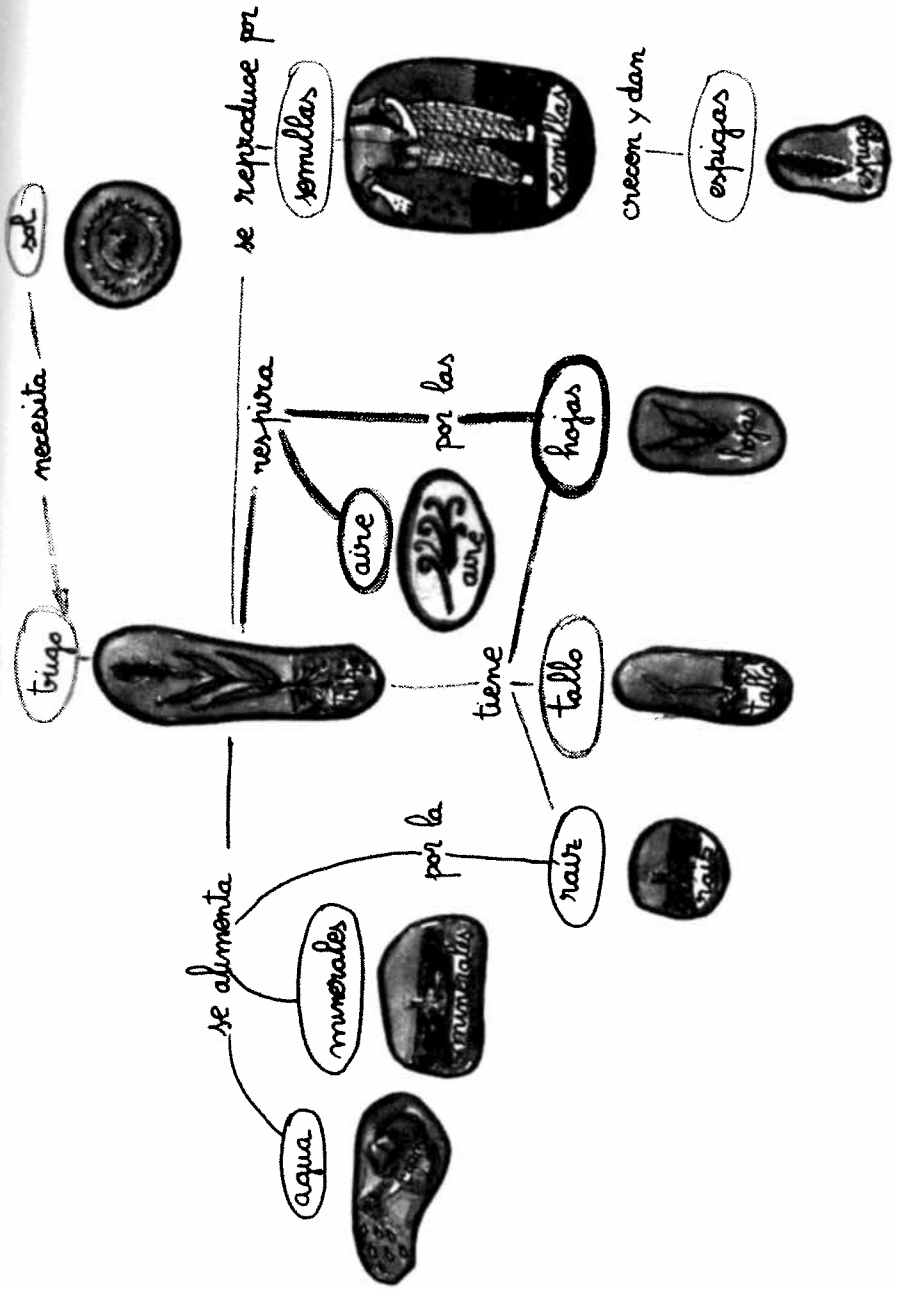
© narcea, s. a. de ediciones

Para terminar quisiera resaltar que desde la realización del primer mapa preconceptual hasta el «último» (aquí descrito), se pudo observar el avance de los alumnos, tanto en la elaboración como en los conocimientos adquiridos, sin olvidar el entusiasmo que demostraron en su realización.



Mapa con los conceptos y las imágenes que se pondrán para lograr el mapa completo.

© narcea, s. a. de ediciones



© narcea, s. a. de ediciones

12. Los mapas conceptuales y su adaptación a la Educación Infantil: experiencia concreta

Datos sobre el grupo de trabajo

La experiencia se ha realizado con un grupo de 20 alumnos de Educación Infantil, perteneciente a un colegio de compensatoria y con unas características un tanto diferentes de los demás centros de enseñanza.

NIVEL SOCIOCULTURAL

Hay que resaltar que estos alumnos no tienen adquiridos unos hábitos de vida: higiene, alimentación, sueño, etc., por lo que, cuando llegan al colegio, su comportamiento difiere en gran medida si se compara con el alumnado de otros centros, así como por supuesto difieren los resultados.

En general pertenecen a la raza gitana, muy arraigada en sus costumbres. El nivel cultural de las familias es bajo, reflejándose en todos los aspectos. Sus características de vida, así como la nula adquisición de hábitos, se refleja, como anteriormente se expuso, en el uso de hábitos en los hijos.

Por regla general, se dedican a la venta ambulante como profesión, por lo que asistimos a otro agravante: el dejar al hijo en manos de otros familiares, incluso vecinos, sabiendo todos los riesgos que

© narcea, s. a. de ediciones

ello comporta en cuanto al desfase adquirido desde el punto de vista educacional.

Otro factor a tener en cuenta es la droga. A nuestro centro acuden hijos de padres que de una forma u otra están en contacto directo con ella; no hay que resaltar la repercusión que este hecho tiene en la Educación Infantil.

El absentismo escolar es otra realidad con la que contamos; contra ello luchamos a través de los organismos encargados, aunque su labor no siempre es efectiva.

Visto el ambiente que rodea al niño podemos ya pensar en determinadas conductas, originadas precisamente por todas las circunstancias que los engloban.

NIVEL CONDUCTUAL

Se trata de niños inquietos, distraídos, dispersos. La regla de oro de la enseñanza de infantil es la actividad, que en este tipo de centros se acentúa, por la propia naturaleza de las edades y por la descentración que acusan los niños. Por ello, el mapa cognitivo resulta un recurso eficaz e importante, ya que reúne en sí una gran variedad de posibilidades para este nivel educativo.

Cómo adaptar los mapas conceptuales al trabajo en Educación Infantil

Hay que tener muy en cuenta la edad de los niños a la que va dirigida. La elaboración de un *mapa preconceptual* en Educación Infantil exige unos pasos previos antes de su ejecución:

a) En principio, tenemos que tener muy claro que lo que pretendemos es que el niño aprenda. Bien es sabido por el profesorado de esta etapa que, al globalizar, nos podemos encontrar con bastantes zonas de aprendizaje, entendiendo por este término todos los conocimientos que se pueden impartir desde un tema o centro de interés en este caso. Pues bien, en la elaboración de un mapa preconceptual tenemos que evitar el pasar de un área de conocimiento a otra sin una conexión real y precisa.

b) Una vez centrados en aquello que vamos a considerar objeto de nuestro estudio, el siguiente paso sería centrarse en aquellos materiales que queremos utilizar. Distinguimos entre *material elaborado:* todo aquel que no necesita nuestra modificación (plantas, alimentos, colores, etc.), y el *material por elaborar:* todo aquello que necesitemos y, como la palabra indica, tenemos que elaborar (dibujos, objetos de plastilina, etc.).

c) Una vez dispuesto el material, o mejor dicho, elaborados los «preconceptos», hay que ordenarlos, relacionarlos con lógica, de forma que cada preconcepto genere el siguiente y esté perfectamente conectado con el anterior.

© narcea, s. a. de ediciones

En mis experiencias con mapas preconceptuales, utilizo el papel continuo, como material base, extendido en el suelo. Los preconceptos irán englobados en los diagramas que necesitemos, formando así un conjunto relacionable.

El disponer el mapa preconceptual en el suelo da la posibilidad de que los niños tengan mayor poder de manipulación y de contacto con él, pudiendo andar por las líneas que relacionan los diagramas, pararse e incluso sentarse en un diagrama; podemos también cambiar los elementos, los preconceptos, para fabricar otro mapa completamente diferente. La experiencia me ha demostrado cómo los alumnos de cuatro años se dan cuenta del error, llevando los preconceptos a su diagrama pertinente.

Utilizando el mapa preconceptual como técnica podemos contar con toda una variedad de recursos y actividades desglosadas del mismo, ya que nunca se nos pueden quedar atrás en picado, actividades en torno a la psicomotricidad, relleno de color, etc., todo ello utilizando como base el mapa conceptual. De esta forma se fomenta la creatividad, uno de los pilares más importantes de la enseñanza infantil. Precisamente con la aplicación de los mapas preconceptuales en este nivel, lo que se pretende es el fomento de la misma, ya que la técnica es muy atractiva para ello.

La experiencia me está demostrando que se estructura de forma más lógica en el pensamiento del niño por el hecho de que se acostumbra a relacionar elementos no de una forma mecánica, sino atendiendo a la lógica más exacta. La estructuración del pensamiento es otro de los logros más constatable en la utilización del mapa.

© narcea, s. a. de ediciones

Experiencia de trabajo en el aula con el mapa «preconceptual»

A continuación pasaré a describir una de mis experiencias, tal como la viví en la clase y la vivieron mis alumnos.

El objetivo de la misma era que los niños aprendieran el proceso de elaboración del pan y su procedencia. Busqué un centro de interés, en este caso fue un cuento, que entre otros aspectos desarrollaba éste, por lo que resultaba muy apropiado. El proceso fue el siguiente:

a) Indudablemente, el primer paso fue contar el cuento.

b) Para que en los alumnos se produzca la primera toma de contacto lo escenifiqué con ellos, pero esto no basta para que el niño interiorice lo que pretendemos.

c) En este caso concreto se trabajaron los siguientes preconceptos: *gallina-animal-granja-grano-agua-trigo-molino-molinero-harina-pan.*

d) El material lo organizamos de la siguiente forma:

- confeccionamos en cartulina la cara y el cuerpo de la gallina, y con papel continuo pegado encima a modo de plumas de colores afines a los de este animal;
- para simbolizar el preconcepto *animal,* utilizamos recortes de revistas, animalitos de plastilina, animales de plástico que había en clase;
- pintamos con pintura de dedo una casa que simbolizaba el preconcepto *granja;*
- llevamos granos de habichuelas, lentejas, garbanzos, para simbolizar el preconcepto *grano;*
- un recipiente con agua simbolizaba este preconcepto;
- el trigo no estaba a nuestro alcance, por lo que tuvimos que dibujar espigas en una cartulina; ello simbolizaba un trigal;
- un niño dibujó a un hombre con un sombrero muy grande; era el molinero;
- al existir comedor escolar en el colegio, pudimos recoger un tarrito con harina, que después esparcimos en el diagrama correspondiente, y hemos llegado al pan. Utilizando la cocina del colegio como recurso, pude coger unos huevos, más harina y azúcar. Aunque no son exactamente los ingredientes del pan, lo que yo pretendía era que los alumnos supieran que el pan antes existió en masa y luego pasó a ser un cuerpo con una forma determinada, por lo que batiendo los huevos y añadiendo harina se formaba la masa. El azúcar lo añadí para que los alumnos lo pudieran comer con un sabor agradable;
- repartí un poco de masa a cada niño y ellos con sus manos iban amasando y dando forma a lo que unos minutos después se convertía en barras de pan, bollitos, etc.;
- una vez configurada la forma pusimos al sol todas las piezas.

© narcea, s. a. de ediciones

Las palabras-enlace utilizadas fueron las siguientes: *es-vive-planta-riega-crece-va-está-da-se hace.* Todas y cada una de ellas se expresan *oralmente,* esto da una cierta flexibilidad al alumno, ya que puede elegir otras y son aceptadas siempre y cuando respondan lógicamente a la relación entre preconceptos que se está ejecutando.

Una vez organizados en símbolos todos los preconceptos, volvimos a escenificar el cuento. A continuación en un trozo de papel continuo extendido por la clase dibujé los diagramas y mediante preguntas y aclaraciones entre todos los alumnos logramos incluir en cada diagrama el preconcepto correspondiente.

Actividades que se desglosan de la anterior: todas las propias de la Educación Infantil (recortado, picado, psicomotricidad, dramatización, ejercicios o actividades prenuméricas, actividades de prelectura, pintura, ...) y todas aquellas que estén en la mente y que respondan a la creatividad del maestro/a por una parte, e intereses de los alumnos por otra.

En esta actividad, como ya hemos dicho, participaron activamente veinte alumnos de cuatro años. Su duración fue de dos semanas completas del calendario escolar. El período de tiempo correspondía al primer trimestre; actualmente en el tercer trimestre se ha repasado mediante gráficos; los niños recuerdan perfectamente el proceso de elaboración del pan, así como su procedencia. El objetivo se ha interiorizado con éxito, y como éste todos los que se han seguido utilizando por medio de este recurso. Finalmente, después de exponer la vivencia, decir que los niños lo pasan bien, son felices, les gusta trabajar así, les resulta atractivo. A mí, como maestra, me resulta muy eficaz y gratificante, en cuanto que lo vivo con entusiasmo y, por supuesto, el resultado es del todo positivo, sin olvidar el ambiente sociocultural que viven los alumnos.

© narcea, s. a. de ediciones

13. Experiencias sobre aplicación de los mapas conceptuales como técnica de estudio

Datos sobre el grupo de trabajo

Se hizo la experiencia con un grupo de 20 alumnos del C.P. «Virgen del Castillo», de Carcabuey (Córdoba). Asisten con regularidad a las clases de Educación Especial, 4 son repetidores y una alumna falta con frecuencia a clase.

a) *Nivel sociocultural:* el nivel sociocultural es medio bajo. No obstante, el interés por el perfeccionamiento es grande. Las familias de los alumnos están muy integradas en el centro, y esta integración se debe a las reuniones periódicas que mantenemos.

b) *Nivel ambiental:* el entorno rural favorece el contacto de los alumnos con la naturaleza, para su estudio directo. Este se realiza por medio de la colaboración de la Escuela-Taller de Carcabuey, que nos ha programado y orientado varias salidas: estudio de las plantas del entorno y estudio de un ecosistema natural.

Para ver la situación relacional entre los alumnos hice un sociograma, observándose dos líderes, dos marginados, un rechazado parcial y tres rechazados totales. Al existir poca cohesión en el grupo, se aplicaron las técnicas de «creación de clima en el aula» y «técnicas de trabajo en grupo».

© narcea, s. a. de ediciones

Ideas introductorias sobre los mapas como técnica de estudio

Los mapas conceptuales pueden ser utilizados como técnica de estudio, pero no como normalmente las han aplicado los especialistas, mediante programas o cursos. Tampoco consisten en adiestrar a los alumnos en la repetición mecánica. La enseñanza de los mapas conceptuales, como cualquier técnica de estudio (subrayar, tomar notas, hacer resúmenes, esquemas...), debe poseer una serie de características:

— organizarse dentro del *currículum* (como un área más);
— cada profesor debe ocuparse de que sus alumnos aprendan a aprender sobre su materia;
— el alumno debe ser capaz de planificar la ejecución de esas actividades decidiendo cuáles son más adecuadas en cada caso;
— evaluar su éxito o fracaso y buscar sus causas;
— fomentar en el niño un hábito, porque ha visto y comprobado su utilidad.

VENTAJAS

La utilidad y ventajas que tienen los mapas conceptuales son:

Por parte del alumno

1. Los mapas conceptuales dirigen la atención sobre un reducido número de ideas importantes en las que deben concentrarse (facilitando el recuerdo).

2. Proporcionan un resumen esquemático de todo lo que se ha aprendido facilitando el recuerdo.

3. Un mapa conceptual puede hacer las veces de «mapa de carreteras» donde se muestran algunos de los caminos que pueden seguir, para conectar los significados (relaciona conceptos).

4. Produce más fácilmente un aprendizaje significativo cuando los nuevos conceptos se engloban bajo otros conceptos más amplios (jerárquicos). El propio dibujo del mapa conceptual obliga a una organización de los conceptos.

5. Les ayuda a organizar y comprender la lectura.

© narcea, s. a. de ediciones

6. Hace el estudio más activo y evita distracciones.

7. Favorece la lectura crítica, ante los recursos y mensajes que nos vienen dados.

Por parte del profesor

1. Los mapas conceptuales ponen de manifiesto conceptos y proposiciones (que poseemos), explorando lo que los alumnos ya saben. (Diagnóstico inicial del tema).

2. Ponen de manifiesto las concepciones equivocadas (conexión entre dos conceptos que forman una proposición falsa, o conexión que pasa por alto la idea principal que relaciona dos o más conceptos). Previene o diagnostica al profesor y al alumno de las interpretaciones equivocadas que deben evitar.

3. Sirve para autoevaluar sus conocimientos y planificar el nuevo trabajo. Con la autoevaluación el alumno comprobará y registrará los diferentes mapas conceptuales elaborados, comprobando y observando las diferencias entre ellos, hasta que alcance confianza y seguridad en su propia acción.

Entre estudiante y profesora
la planificación del currículum

1. Para negociar significados.

2. Para practicar el pensamiento reflexivo.

Experiencia sobre la influencia de los mapas conceptuales en la capacidad de recuerdo

Jorge Miller en 1956, hace una distinción entre memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.

La memoria sensorial, que tiene una duración de medio segundo, es la responsable de una primera impresión de información. A su vez, hace una distinción entre memoria sensorial icónica que está relacionada con la información visual. Y la memoria sensorial ecoica que es la que tiene que ver con la información auditiva.

La memoria a corto plazo, que tiene una capacidad limitada, no puede retener más de siete bloques o elementos de información (más

© narcea, s. a. de ediciones

menos dos) dependiendo de los conocimientos almacenados en la memoria a largo plazo. Tiene una duración que oscila entre 20 y 30 segundos. Es decir, podemos retener siete elementos durante ese tiempo. Ejemplo: cuando nos dan un número de teléfono, si no utilizamos ninguna estrategia de recuerdo, no nos acordaremos de nada al cabo de veinte o treinta segundos.

Obviamente, hay que utilizar estrategias destinadas a que dicha información se mantenga y se relacione con la información que se posee.

Una de ellas, puede ser la utilización de los mapas conceptuales como muy bien queda demostrado en esta experiencia.

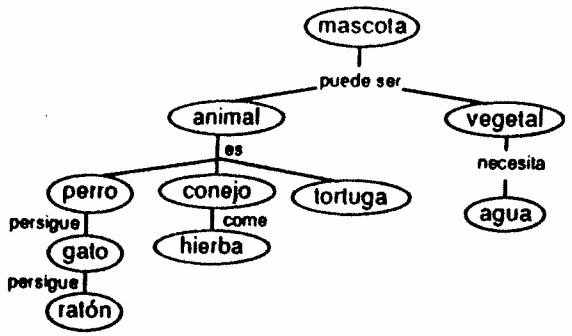
EXPERIENCIA I

La experiencia que realizamos consistió en lo siguiente:

1. Tenemos dos transparencias para presentarlas por separado; en la primera de ellas aparecen diez palabras en columna:

   — flor
   — piedra
   — verde
   — mineral
   — planta
   — margarita
   — reino
   — sol
   — tierra
   — nube

   y en la segunda transparencia otras diez palabras relacionadas en un mapa conceptual:



© narcea, s. a. de ediciones

2. Cada transparencia se expuso durante diez segundos.
3. Tras presentar la primera transparencia escribirían las palabras que recordasen.
4. Les presenté la segunda transparencia y, al igual que antes, escribieron las palabras.
5. Al final, puntuaron los aciertos con un punto.

Los *resultados* fueron los siguientes:

Número de estudiantes según el número de elementos que recuerden.
Número de alumnos: 18

Aciertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna de palabras	—	1	2	8	4	2	1	—	—	—
Mapa conceptual	1	2	—	2	9	3	—	1	—	—

	Columna de palabras	*Mapa conceptual*
Máximo de alumnos	8	9
Aciertos	4	5
%	44%	50%

EXPERIENCIA II

Transcurridos quince minutos, aproximadamente, y sin decirles nada, se les pide que escriban las palabras anteriores, igual que antes, con la diferencia de que no se les presentaron las transparencias.

Los resultados fueron los siguientes:

Aciertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna de palabras	—	—	1	2	8	2	1	3	—	—
Mapa conceptual	—	—	1	—	—	1	3	4	6	3

© narcea, s. a. de ediciones

	Columna de palabras	*Mapa conceptual*
Máximo de alumnos	8	6
Aciertos	5	9
%	40%	33%
10 aciertos	—	3

EXPERIENCIA III

Al día siguiente, sin avisarles de que tendrían que recordar las palabras, y sin presentarles las transparencias, se les pidió que, al igual que el día anterior, escribiesen las dos listas de palabras. Los resultados fueron:

Aciertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna de palabras	—	—	3	2	1	5	1	3	3	—
Mapa conceptual	—	—	—	1	—	2	1	4	2	8

	Columna de palabras	*Mapa conceptual*
Máximo de alumnos	5	3
Aciertos	6	10
10 aciertos	—	3

EXPERIENCIA IV

A la semana siguiente, sin decirles nada previamente, se les pidió que realizaran la prueba de la semana anterior y al igual que en las experiencias II y III no se les mostraron las transparencias. Los resultados fueron los siguientes:

Número de alumnos: 17 (faltó un alumno).

Aciertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Máximo de alumnos	—	2	1	3	4	1	3	—	—	3
Mapa conceptual	—	—	—	2	1	1	1	1	5	6

© narcea, s. a. de ediciones

	Columna de palabras	*Mapa conceptual*
Máximo de alumnos	4	6
Aciertos	5	10
Más de 8 aciertos en %	17%	65%

Conclusiones de las experiencias realizadas

La primera experiencia que realizaron consistió en un «aprendizaje intencional», al decirles que tendrían que recordar las palabras.

Después de la primera prueba y comparando los resultados del grupo de palabras sin relacionar los conceptos con el mapa conceptual en el que estaban relacionados, se ve claramente que el recuerdo es mayor en el caso de los mapas conceptuales.

Las experiencias II, III y IV consistieron en un «aprendizaje incidental» al no decirles que tendrían que recordar las palabras. En este caso, las diferencias, a favor de los mapas conceptuales, fueron cada vez mayores. Los resultados obtenidos apuntan las siguientes conclusiones:

a) El recuerdo es mayor en el caso del «aprendizaje incidental», es decir, que no es tanto el esfuerzo o la intención de memorizar lo que favorece el recuerdo, sino una estrategia basada en las relaciones significativas entre la nueva información y la que ya poseemos, en este caso la utilización del mapa conceptual.

b) Otras conclusiones relacionadas con la aplicación de los mapas como técnicas de estudio son:

- tiene que integrarse en el ámbito de la tarea típica del profesor y en el trabajo habitual del alumno;
- debe estar dirigida por el profesor de cada materia;
- se debe habituar a los alumnos a que lean con lápiz, papel y diccionario, para encerrar en círculos los conceptos, subrayar palabras-enlace y realizar el mapa conceptual;
- conviene hacerles saber a los alumnos que por el hecho de comprender y hacer el mapa conceptual, no crean que han aprendido un tema, que necesitan volver a leer;

© narcea, s. a. de ediciones

— en la experiencia para observar la capacidad de recuerdo, se les propuso a los alumnos una prueba, que resultó muy positiva y motivadora, pues comprobaron la eficacia de los mapas conceptuales como estrategia para recordar con más facilidad.

Resultados de la encuesta

Número de alumnos: 19

1. *¿Has entendido en qué consiste un mapa conceptual?*

   Sí: 19
   Alumnos: 100 %

   No: 0
   Alumnos: 0 %

   ¿Por qué?

   - Nos lo ha explicado la profesora: 75 %
     — Está mejor explicado que las lecciones.
     — Más fácil de entender las lecciones.
     — Más fácil para estudiar.
     — Aprendemos a resumir.
     — Se resume y se memoriza mejor.
   - Contestaciones erróneas: 25 %.

2. *¿Te resulta fácil/difícil aplicarlo como técnica de trabajo personal?*

   Fácil: 9
   Alumnos: 47,36 %.

   No contestan: 4
   Alumnos: 21,05 %.

   — Porque ya lo sé hacer: 10,52 %.
   — Porque resulta mejor para estudiar: 5,26 %.
   — Porque se entiende mejor el tema: 10,52 %.

   Regular: 8
   Alumnos: 42,10 %.

   — Porque depende del tema: 15,17 %.
   — Porque me sale con muchas palabras: 10,52 %.

© narcea, s. a. de ediciones

— Porque es un lío lo de unir las palabras: 10 %.
— Porque a veces no resumo bien: 5,26 %.

Difícil: 2
Alumnos: 10,52 %.

— Nada: 5,26 %.
— Porque me sale con muchas palabras: 5,26 %.

3. *¿Qué beneficios te aporta la aplicación del mapa conceptual?*

   - Entiendo mejor el tema: 100 %.
   - Trabajo mejor: 73,68 %.
   - Ningún beneficio: 26,31 %.
   - Otros:
     — Estudiar mejor.
     — Hacer mejor los controles.
     — Aprendemos a resumir.
     — Aprendemos bien las lecciones.
     — Estudiar menos y se queda mejor.

4. *¿Te gusta que el profesor lo use para exponer el tema?*

   Sí: 100 %
   No: 0 %.

© narcea, s. a. de ediciones

14. Otros mapas conceptuales sobre nuevas aplicaciones

Para finalizar este capítulo presentamos modelos de mapas relacionados con otras áreas de conocimiento y con otros ámbitos como la planificación global del área y actividades.

Como Guía de Actividades para la introducción del concepto «Tiempo Geológico» [1]

En la siguiente experiencia se presentan las actividades que se realizaron y su secuenciación para trabajar el concepto de «Tiempo Geológico».

1. *Actividad 1.ª:* Lee atentamente el siguiente texto (se le da al alumno un texto).
   A continuación se exponen tres cortos extractos de noticias imaginarias en periódicos diarios. Cada uno es de diferentes acontecimientos en el pasado...
   ... Con una pizca de sal.
   ¿Qué tienen en común el tabaco y la sal? Los historiadores dicen que...

[1] Enrique García de la Torre. Miembro del Equipo «Terra».

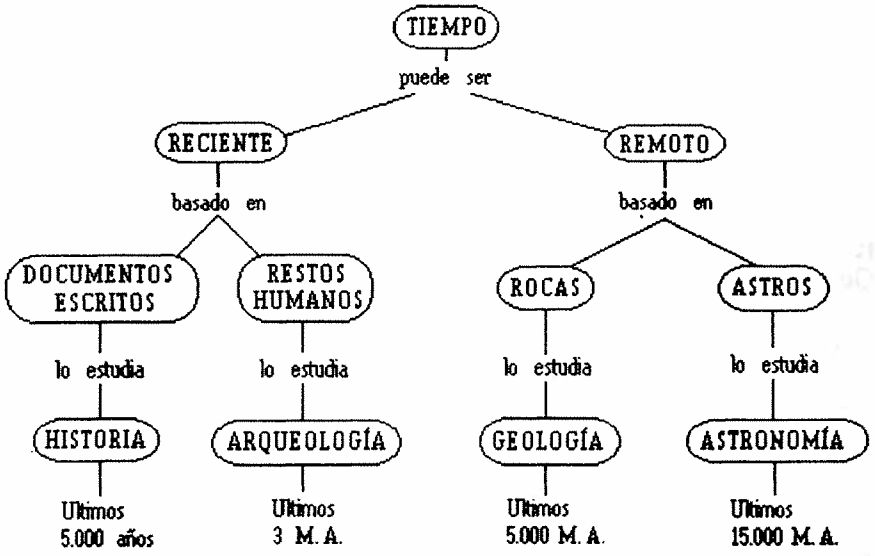
© narcea, s. a. de ediciones

2. *Actividad 2.ª*: Planteamiento de problemas. Explicitación de ideas previas.
   Analiza en pequeño grupo las siguientes cuestiones.
   ¿Cuánto tiempo piensas que hace que ocurrieron estos hechos?
   Empareja cada extracto con uno de estos períodos de tiempo:

   — unos pocos millones de años;
   — 200 millones de años;
   — unos pocos cientos de años;
   — miles de millones de años;

3. *Actividad 3.ª*: Modificación, ampliación y reestructuración de ideas previas.
   Visualización por todo el grupo de la serie «Evolución» (34 minutos), de Leandro Sequeiros.

4. *Actividad 4.ª*: Resumen y conclusiones.
   Elaboración de un mapa conceptual con los siguientes conceptos: tiempo, astronomía, arqueología, geología, historia, libros, restos humanos, rocas, astros, años...
   El mapa resultante es el siguiente:



© narcea, s. a de ediciones

Como técnica de planificación

Vamos a presentar ejemplos de cómo se pueden aplicar los *mapas conceptuales* a la planificación, tanto de programas completos de enseñanza como de actividades de enseñanza concretas (por ejemplo, la unidad didáctica de matemáticas de mañana de 60 p.) (Fig. 2: *Multiplicación de números naturales*). Intentaremos ilustrar cómo los mapas conceptuales pueden ayudar a los educadores, no sólo para el diseño de la unidad de trabajo diario, sino también para realizar el programa instruccional completo. En un buen mapa conceptual, se exponen los conceptos y proposiciones de una forma jerárquica. Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual.

Una muestra de mapas de planificación son los siguientes:

— para un programa de enseñanza completo *(Educación Física-Educación Primaria) (Conocimiento del medio natural, social y cultural-Educación Primaria);*
— para un programa de *Lengua* y *Literatura-Secundaria Obligatoria;*
— para un programa de *Geografía, Historia y Ciencias Sociales-Secundaria Obligatoria.*

Es preciso escalonar, en varios niveles, la inclusividad de los conceptos. Los conceptos, amplios e integradores, deben constituir la base de la planificación del *currículum* de un curso determinado, mientras que los conceptos más específicos y menos inclusivos sirven de directrices para seleccionar las actividades y materiales de enseñanza más específicos. Dicho en otras palabras, la parte superior del mapa conceptual de una disciplina gobierna las actividades de planificación general del *currículum,* mientras que la parte inferior se refiere a las actividades y materiales de enseñanza específicos.

En una buena planificación curricular, se deben escoger de 4 a 7 conceptos clave para la comprensión de la disciplina completa o de la parte que se esté considerando. En la planificación de la enseñanza, se consideran secciones verticales a través del mapa conceptual, para establecer vínculos significativos entre los conceptos más generales e inclusivos y los más específicos.

Los mapas conceptuales de capítulos o unidades independientes pueden colocarse en las paredes del aula con el fin de proporcionar un punto de referencia visual necesario para interrelacionar continuamente los conceptos claves.

© narcea, s. a de ediciones

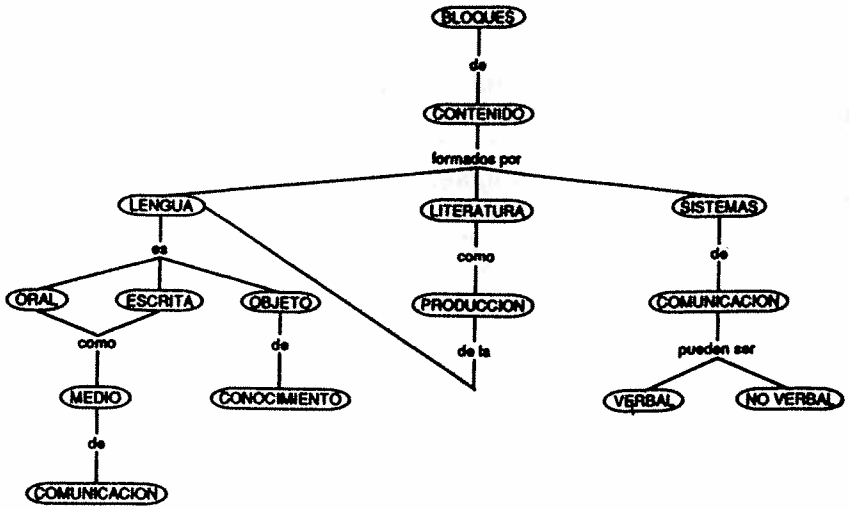


Fig. 1. *Mapa conceptual de un programa completo de Lengua y Literatura (E.S.O.).*

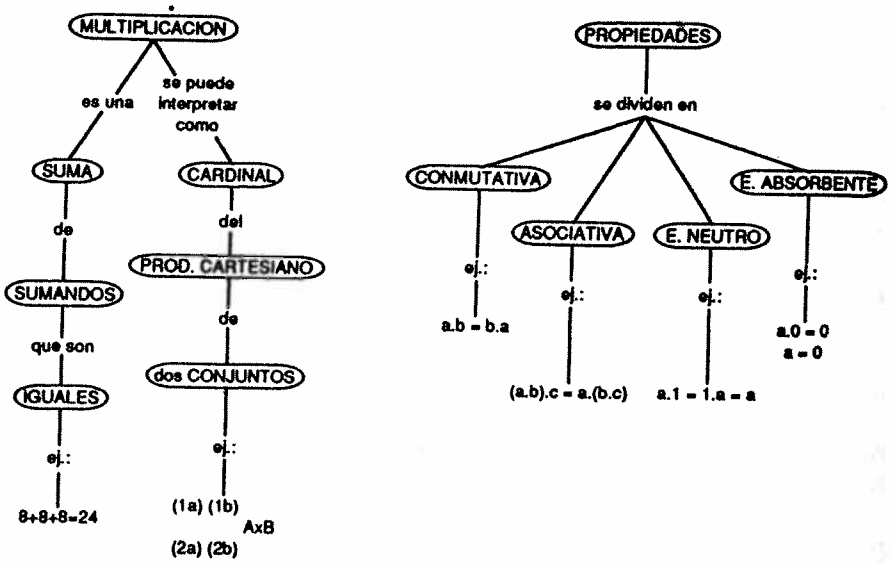


Fig. 2. *Multiplicación de números naturales Mapa conceptual (1.º E.S.O.).*

© narcea, s. a. de ediciones

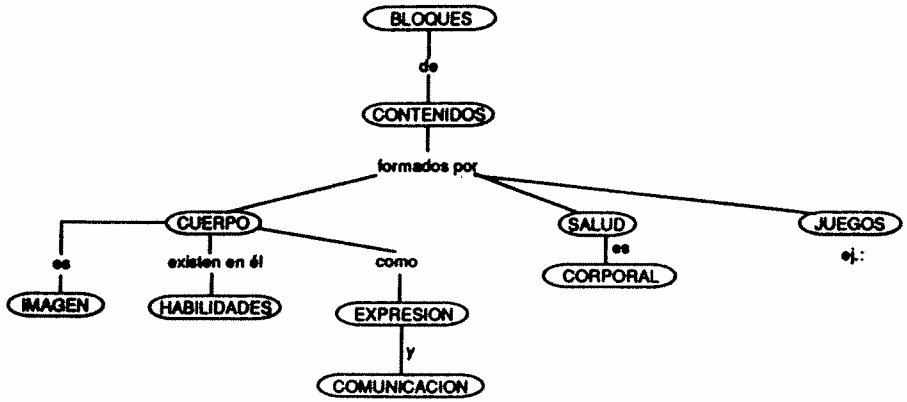


Fig. 3. *Mapa conceptual, basado en un programa de enseñanza completo de Educación Física (Educación Primaria).*

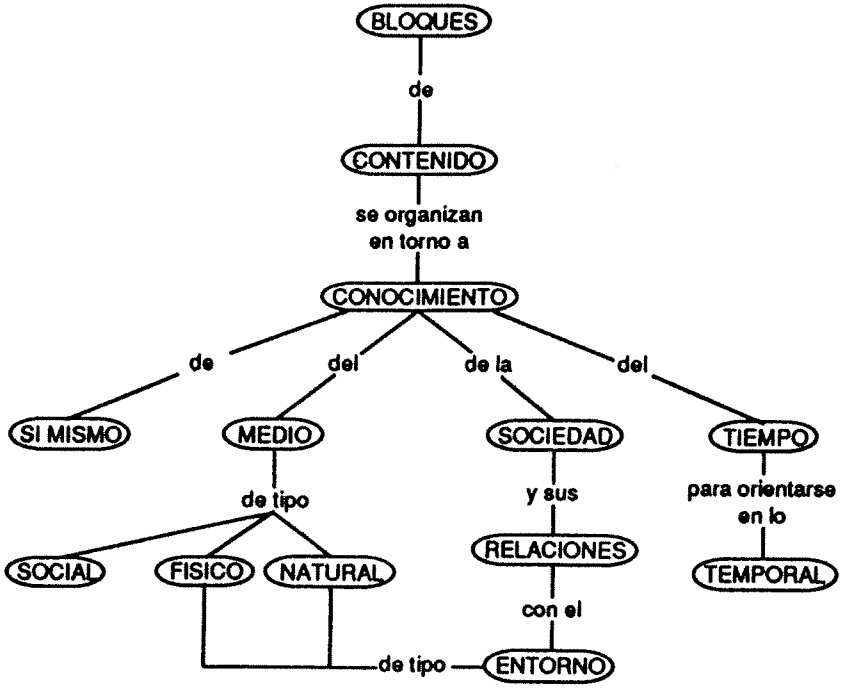


Fig. 4. *Mapa conceptual de un programa completo de «Conocimiento del Medio Natural» (Educación Primaria).*

© narcea, s. a. de ediciones

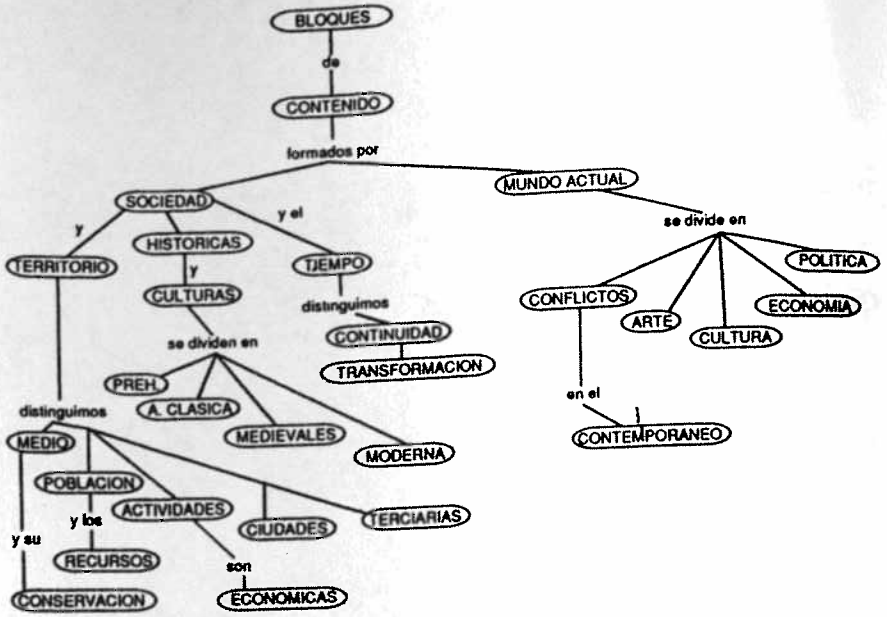


Fig. 5. *Mapa conceptual, basado en un programa completo de Ciencias Sociales, Geografía e Historia (E.S.O.).*

Los mapas conceptuales acentúan visualmente tanto las relaciones jerárquicas entre conceptos y proposiciones como las relaciones cruzadas entre grupos de conceptos y proposiciones.

Estamos de acuerdo en que los esquemas y los mapas conceptuales tienen sus aplicaciones útiles y, entre ambos, existe la necesidad de una interrelación activa entre la tarea de hacer esquemas y la de trazar mapas conceptuales.

La mayor parte de los materiales originales, que se utilizan al planificar el *currículum* o la instrucción, son sucesiones de conocimientos expresados oralmente o por escrito. Sugerimos una secuencia en la planificación de la instrucción que parta de un texto lineal y/o esquema y termine en los mapas jerárquicos de conceptos para volver a obtener de nuevo materiales didácticos lineales.

Los mapas conceptuales, gracias a su concisión y fuerza visual, pueden resultar mucho más útiles que los esquemas a la hora de planificar un curso completo o una parte importante de él. Se puede examinar el mapa correspondiente a un curso completo y captar inmediatamente las pautas y relaciones entre ideas. Así pues, un mapa

© narcea, s. a. de ediciones

conceptual proporciona tanto una visión global del conjunto como una idea de relaciones entre conceptos en unidades instruccionales más reducidas. Colocados en grandes cartulinas y dibujados con rotuladores de diferentes colores, servirán de gran ayuda a los alumnos. (La Fig. 5 es un ejemplo de mapa conceptual construido para un curso de Ciencias Sociales, Geografía e Historia de Educación Secundaria Obligatoria.)

© narcea, s. a. de ediciones

Bibliografía de referencia

AEBLI, H. (1988): *12 formas básicas de enseñar*. Madrid, Narcea.
— (1991): *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*. Madrid, Narcea.
ALVAREZ, A. (1987): *Psicología y educación*. Madrid, Visor.
ALVAREZ MÉNDEZ, J. M. (1985): *Didáctica, currículo y evaluación*. Madrid, Alamex.
ANTONS, K. (1978): *Práctica de la dinámica de grupos*. Barcelona, Herder.
APPLE, M. W. (1986): *Ideología y currículo*. Madrid, Akal/Universitaria.
ARNAIZ, P. (1987): *Aprendizaje en grupo en el aula*. Barcelona, Graó.
AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., y HANESIAN, H. (1989): *Psicología educativa*. México Trillas.

BALL, S. (1988): *La motivación educativa*. Madrid, Narcea.
BELTRÁN, J. (1989): *Aprender a aprender: Estrategias cognitivas*. Madrid, Cincel.
BENNET, N. (1979): *Estilos de enseñanza y progreso de los alumnos*. Madrid, Morata.
BRUNER, J. (1978): *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid, Narcea.
— (1988): *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid, Morata.
— (1988): *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid, Alianza.

CARLSON, J., y THORPE, C. (1987): *Aprender a ser maestro*. Barcelona, Martínez Roca.
CARR, W., y KEMMIS, S. (1988): *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona, Martínez Roca.
CARRETERO, M., y GARCÍA, J. A. (1984): *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid, Alianza.
CIRIGLIANO, G. (1967): *Dinámica de grupos y educación*. B. Aires, Humánitas.
COLL, C. (1987): *Psicología y currículum*. Barcelona, Laia.
— (comp.) (1983): *Psicología genética y aprendizajes escolares*. Madrid, Siglo XXI.
— (1990): *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona, Paidós.
COLL, C., y otros (1988): *El marco curricular en una escuela renovada*. Madrid, M.E.C./Popular.
— (1990): *Desarrollo psicológico y educación* (3 tomos). Madrid, Alianza.
COMBS, A., y otros (1979): *Claves para la formación de los profesores. Un enfoque humanista*. Madrid, E.M.E.S.A.

DELAMONT, S. (1984): *La interacción didáctica*. Madrid, Cincel-Kapelusz.
DELVAL, J. (1983): *Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela*. Barcelona, Laia.
DUPONT, P. (1984): *La dinámica de la clase*. Madrid, Narcea.

EDWARDS, D., y MERCER, N. (1988): *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona, Paidós/M.E.C.

© narcea, s. a. de ediciones

EISNER, E. W. (1987): *Procesos cognitivos y currículum.* Barcelona, Martínez Roca.
ELLIOTT, J. (1990): *La investigación-acción en educación.* Madrid, Morata.
ENTWISTLE, N. (1988): *La comprensión del aprendizaje en el aula.* Barcelona, Paidós/M.E.C.

FREIRE, P. (1971): *La educación como práctica de libertad.* B. Aires, Siglo XXI.

GALTON, M., y MOON, B. (1986): *Cambiar la escuela, cambiar el currículum.* Barcelona, Martínez Roca.
GIBB, J. (1967): *Manual de Dinámica de Grupos.* B. Aires, Humánitas.
GILBERT, R. (1983): *Quién es bueno para enseñar.* Barcelona, Gedisa.
GIMENO, J., y PEREZ, A. (1983): *La enseñanza: su teoría y su práctica.* Madrid, Akal/Universitaria.
GIMENO, J. (1988): *El currículum: una reflexión sobre la práctica.* Madrid, Morata.
GIORDANA y VECCHI, G. de (1988): *Los orígenes del saber.* Sevilla, Díada.
GIROUX, H. A. (1990): *Los profesores como intelectuales.* Barcelona, Paidós/M.E.C.
GOYETTE, G., y LESSARD-HEBERT, M. (1988): *La investigación-acción.* Barcelona, Laertes.

HERNÁNDEZ, P., y SANTANA, L. E. (1988): *Educación de la personalidad: El papel del profesor.* Barcelona, Oikos-Tau.
HERNANDEZ, P., y otros (1989): *Psicología y enseñanza del estudio.* Madrid, Pirámide.

JOYCE, B., y WEIL, M. (1985): *Modelos de enseñanza.* Madrid, Anaya.

KEMMIS, S. (1988): *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción.* Madrid, Morata.
KEMMIS, S., y MCTAGGART, R. (1988): *Cómo planificar la investigación-acción.* Barcelona, Laertes.

LIMBOS, E. (1979): *Cómo animar un grupo.* Madrid, Marsiega.
LOUGHLIN, C. E. y SUINA, J. H. (1987): *El ambiente de aprendizaje: diseño y organización.* Madrid, Morata.
LUFT, J. (1975): *Introducción a la dinámica de grupos.* Barcelona, Herder.

MAHER, Ch., y ZINS, J. (1989): *Intervención psicopedagógica en los centros educativos.* Madrid, Narcea.
MARLAND, M. (1985): *El arte de enseñar (Técnicas y organización del aula).* Madrid, Morata.
MARTÍNEZ, J.. y SALINAS, B. (1988): *Programación y evaluación de la enseñanza: Problemas y sugerencias didácticas.* Valencia, Mestral.
MAYER, R. (1986): *Pensamiento, resolución de problemas y cognición.* Barcelona, Paidós.
MAYOR, J. (1989): *Aprender a aprender: Estrategias metacognitivas.* Madrid, Cincel.
M.E.C. (1989): *Diseño curricular base* (4 vol.). Madrid, M.E.C.
— (1989): *Libro blanco para la reforma de la enseñanza.* Madrid, M.E.C.
MONCLUS, A. (1987): *Didáctica y planificación de la educación.* Barcelona, Paidós.
MUCCHIELLI, R. (1977): *La dinámica de grupos.* Madrid, Ibérico Europea.
MUGNY, G., y PÉREZ, J. A. (1988): *Psicología social del desarrollo cognitivo.* Barcelona, Anthropos.

NEISSER, U. (1981): *Procesos cognitivos y realidad. Principios e implicaciones de la psicología cognitiva.* Madrid, Morata.
NICKERSON, R. S., y otros (1987): *Enseñar a pensar.* Barcelona, Paidós/M.E.C.
NISBET, J., y SHCKSMIN, J. (1987): *Estrategias de aprendizaje.* Madrid, Santillana.
NORMAN, D. A. (1985): *El aprendizaje y la memoria.* Madrid, Alianza.
— (1987): *Perspectivas de la ciencia cognitiva.* Barcelona, Paidós.
NOVAK, J. D. (1982): *Teoría y práctica de la educación.* Madrid, Alianza.
NOVAK, J. D., y GOWIN, D. B. (1988): *Aprendiendo a aprender.* Barcelona, Martínez Roca.

ONTORIA, A., y MOLINA, A. (1988): *Metodología participativa en el aula.* Córdoba, Serv. Public. Universidad.

© narcea, s. a. de ediciones

ONTORIA, A., y otros (1990): *Diseño curricular y metodología participativa en el aula.* Sevilla, Consejería de Educación.
— (1991): *Bases para un Diseño Curricular de Centro y Aula.* U.N.E.D. de Córdoba.

PALLARES, M. (1978): *Técnicas de grupo para ducadores.* Madrid, I.C.C.E.
PÉREZ, A., y ALMARAZ, J. (1991): *Lecturas de aprendizaje y enseñanza.* Madrid, Zero Zyx.
POEYDOMENGE, M. L. (1986): *La educación según Rogers. Propuestas de la no directividad.* Madrid, Narcea.
POZO, J. I. (1989): *Teorías cognitivas del aprendizaje.* Madrid, Morata.

QUITMANN, H. (1989): *Psicología humanística.* Barcelona, Herder.

RATHS, L. E., y otros (1986): *Cómo enseñar a pensar. Teoría y aplicación.* B. Aires, Paidós.
RIVIERE, A. (1985): *La psicología de Vigotsky.* Madrid, Visor.
ROGERS, C. (1977): *Libertad y creatividad en educación.* B. Aires, Paidós.
— (1977): *El proceso de convertirse en persona.* B. Aires, Paidós.
ROMÁN, M., y DIEZ, E. (1989): *Currículum y aprendizaje.* Madrid, Cincel.
— (1988): *Inteligencia y potencial de aprendizaje.* Madrid, Cincel.
ROSALES, C. (1990): *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza.* Madrid, Narcea.

SBANDI, P. (1976): *Psicología de los grupos.* Barcelona, Herder.
SAHAKIAN, W. S. (1980): *Aprendizaje: Sistemas, modelos y teoría.* Madrid, Anaya.
SAINT-ARNAUD, Y. (1981): *Participación y comunicación de grupos.* Madrid, Anaya.
SÁNCHEZ, M. L. (1986): *Metodología y práctica de la participación.* Madrid, Popular.
SCHMUCK, R. A., y SCHMUCK, P. A. (1978): *Hacia una psicología humanística de la educación.* Madrid, Anaya.
SCHWAB, J. J. (1974): *Un enfoque práctico para la planificación del currículum.* B. Aires, El Ateneo.
SELMES, I. (1988): *La mejora de las habilidades para el estudio.* Barcelona, Paidós/M.E.C.
SHAW, M. (1980): *Dinámica de grupos.* Barcelona, Herder.
STANFORD, G. (1981): *Desarrollo de los grupos afectivos en el aula.* México, Diana.
STENBERG, R. (1986): *Las capacidades humanas.* Barcelona, Labor.
— (1987): *Inteligencia humana.* Barcelona, Paidós.
STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo del currículum.* Madrid, Morata.
— (1987): *La investigación como base de la enseñanza.* Madrid, Morata.
STUBBS, M., y DELAMONT, S. (1978): *La relación entre profesor y alumno.* Barcelona, Oikos-Tau.
STUFFLEBEAM, D. L., y SHINKFIELD, A. J. (1989): *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica.* Barcelona, Paidós/M.E.C.

TANN, C. S. (1990): *Diseño y desarrollo de unidades didácticas en la escuela primaria.* Madrid, M.E.C./Morata.
TAUSCH, R., y TAUSCH, A. (1981): *Psicología de la educación.* Barcelona, Herder.

VAYER, P., y RONCIN, Ch. (1989): *El niño y el grupo.* B. Aires, Paidós.
VEGA, M. de (1986): *Introducción a la psicología cognitiva.* Madrid, Alianza.
VIGOTSKY, L. S. (1979): *El desarrollo de los procesos cognitivos.* Barcelona, Crítica.

WALKER, R. (1989): *Método de investigación para el profesorado.* Madrid, Morata.
WERTSCH, J. W. (1988): *Vigotsky y la formación social de la mente.* Barcelona, Paidós.
WOODS, P. (1987): *La escuela por dentro.* Madrid, Paidós/M.E.C.
WITTROCK, M. C. (1989): *La investigación de la enseñanza (I-II).* Barcelona, Paidós/M.E.C.
— (1990): *La investigación de la enseñanza (III):* Barcelona, Paidós.

ZABALZA, M. A. (1992): *Diseño y desarrollo curricular.* Madrid, Narcea, 4.ª ed. actualizada.
ZIMMERMANN, D. (1987): *Observación y comunicación no verbal en la escuela infantil.* Madrid, Morata/M.E.C.

© narcea, s. a. de ediciones